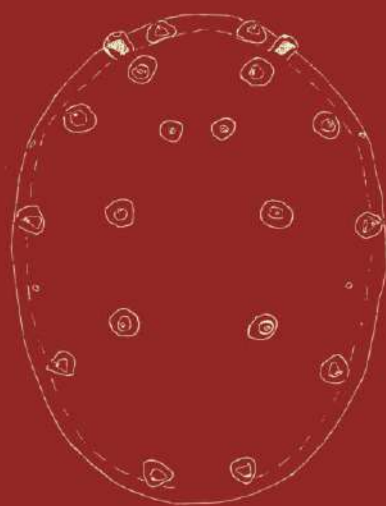
Mirela Cîmpean

Studiul taxonomic şi ecologic asupra comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic şi rolul acestor organisme ca indicatori ai calității apei


Presa Universitară Clujeană

Mirela Cîmpean

Studiul taxonomic şi ecologic asupra comunităţilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic şi rolul lor ca indicatori ai calităţii apei

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. Rákosy László

Conf. univ. dr. Laura Momeu

ISBN 978-606-37-0324-9

Universitatea Babeş-Bolyai
Presa Universitară Clujeană
Director: Codruța Săcelean
Str. Haşdeu nr. 51
400371 Cluj-Napoca, România
Tel./fax: (+40)-264-597.401
E-mail: editura@editura.ubbcluj.ro
http://www.editura.ubbcluj.ro/

Mirela Cîmpean

Studiul taxonomic şi ecologic asupra comunităţilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic şi rolul lor ca indicatori ai calităţii apei

Presa Universitară Clujeană

2018

Cuprins

Introducere

Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) reprezintă un grup de nevertebrate acvatice, important ca element structural şi funcţional în ecosistemele lotice. În funcţie de stadiul de dezvoltare, toate speciile din grupul acarienilor acvatici sunt ectoparazite sau prădătoare exercitând astfel un rol definitoriu în lanţurile trofice din ecositemele acvatice pe care le populează.

În România, studiile efectuate până în prezent asupra acarienilor acvatici au avut doar caracter faunistic. De aceea am considerat că se impun studii amănunţite privind completarea listei speciilor de acarieni acvatici din ţară şi în special cunoaşterea biologiei şi ecologiei acestora. De asemenea, studiul acestui grup a devenit cu atât mai necesar cu cât pe plan internaţional s-a stabilit recent importanţa cunoaşterii aprofundate a acestor organisme şi din motive practice, dată fiind calitatea de indicatori ai calităţii apei, pe care o au unele specii. Acestea sunt motivele principale pentru care am ales studiul taxonomiei şi ecologiei speciilor de acarieni acvatici din bazinul hidrografic al Someşului Mic ca subiect al tezei de doctorat concretizată în lucrarea de faţă. O parte din rezultatele demersului doctoral au constituit lucrări publicate anterior.

Aspectele originale ale acestui studiu constau în identificarea a 56 de specii din grupul Hydrachnidia, dintre care şapte sunt specii noi semnalate pentru Fauna României, iar două dintre acestea sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaţilor. Aspectele ecologice abordate, privind structura şi dinamica acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia), precum şi relaţiile acestora cu parametrii abiotici, sunt realizate pentru prima dată în România. Este primul studiu cu privire la fenomenul de drift în comunităţile de acarieni acvatici din România. De asemenea, acest grup de organisme bentonice a fost utilizat pentru prima dată în evaluarea calităţii apei la noi în ţară.

Mulţumirile mele pentru sprijinul acordat, pentru sfaturile şi discuţiile utile pe parcursul pregătirii şi finalizării lucrării de doctorat, concretizată în acest volum, se îndreaptă către: conf. dr. Laura Momeu, dr. Reinhard Gerecke, prof. dr. Claudiu Tudorancea, C.S. I dr. Dan Munteanu,

membru corespondent al Academiei Române şi de asemenea către colegii de la Laboratorul de Ecologie Acvatică, al Facultăţii de Biologie şi Geologie, din cadrul Universităţii „Babeş-Bolyai" Cluj-Napoca, împreună cu care am format o echipă atât în teren cât şi în laborator: Anca Avram, Karina Battes, Ioana Meleg, Mugur Bogătean, Monica Tudorancea, Milca Petrovici, Claudia Pavelescu, Ioana Prună, Natalia Timuş, Claudia Danău şi Lucian Barbu.

Menţionez că o parte din realizarea acestui studiu a fost finanţată din proiectul CNCSIS tip A, cod 199/2003 (director proiect prof. Dr. Claudiu Tudorancea) şi din proiectul CNCSIS tip Td, cod 156/2003-2005 (director proiect, Mirela Cîmpean).

1. Scurt istoric asupra cercetărilor acarienilor acvatici

Frederich Muller a fost primul cercetător care şi-a îndreptat atenţia asupra studiului acarienilor acvatici, începând cu anul 1776. În Germania, ţara cu activitatea de cercetare cea mai intensă asupra acestui grup, principalii savanţi care au efectuat studii taxonomice, biologice, ecologice şi anatomice de mare valoare sunt: Koenike, Piesic şi Viets. Primul determinator sistematic pentru acarienii acvatici a fost scris de către Koenike în 1909, a fost parţial modificat de către Viets şi redactat în forma sa definitivă în 1936. Acesta, „Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae)" (Viets, 1936a), este încă folosit pentru identificarea unor specii ale acestui grup. K. Viets este recunoscut pe plan mondial ca fiind cel mai mare acarolog, acesta a studiind, pe lângă fauna de acarieni acvatici din Germania, şi pe cea din Spania (Viets, 1930), Bulgaria (Viets, 1926), Iugoslavia (Viets, 1936b), iar pentru România a descris 5 specii noi în urma unui studiu în Delta Dunării (Viets, 1937).

Alţi cercetători importanţi care s-au ocupat de acest domeniu sunt: Soar, Williamson, Gledhill din Marea Britanie, Barrois, Moniez, Perez, Bornhauser, Vandel, Walter, Migo, Hubault, Angelier din Franţa, Thor din Norvegia, Lundbland din Suedia şi Danemarca, Bader din Elveţia, Largaiolli şi Monti din Italia, Sokolow şi Tuzovskij din Rusia şi Pešić din Serbia şi Muntenegru.

Multe dintre publicaţiile despre speciile de acarieni acvatici din America de Nord se bazează pe munca a doi mari cercetători: Wolcott şi Marshall. În prezent, de studiul acestui grup se ocupă cercetătorii Corony, Smith, Cramer şi Cook. În Australia, Harvey este autorul unui ghid al familiilor şi genurilor din această zonă în care semnalează 400 de specii, care aparţin la 87 de genuri şi 22 de familii (Harvey, 1998). Acarienii acvatici din Africa, America de Sud şi Asia au fost destul de puţin studiaţi. Mai recent sunt însă investigaţi de către Cook, Wiles, Ozkan, Harrison, Gerecke, Goldschmidt, Pešić şi alţii.

În ultimele două decenii, cercetările legate de acest grup se îndreaptă spre studiul detaliat al unor familii sau genuri cu un număr mare de specii care ridică probleme la identificarea lor. De exemplu genul *Atractides,*

pentru care cercetătorul Gerecke a făcut o revizie, iar din 149 de specii au fost validate doar 89, restul speciilor fiind puse în sinonimie sau considerate specii nevalide, neexistând date suficiente pentru validarea lor (Gerecke, 2003). Genul *Lebertia* a fost de asemenea revizuit, rămânând astfel valide 75 de specii în Europa (Gerecke, 2009). De asemenea, cercetătorul olandez Smit a realizat un catalog cu cele 130 specii şi 2 subspecii ale suprafamiliei Arrenuroidea şi cu date despre distribuţia acestora (Smit, 1996; Smit şi colab., 2000).

În prezent, atenţia cercetătorilor este îndreptată şi spre studiul compoziţiei faunistice a apelor interstiţiale şi a izvoarelor (ape folosite cu precădere ca apă potabilă), în care acarienii acvatici sunt grupul dominant. Aceştia au observat o legătură între compoziţia comunităţilor de acarieni acvatici şi tipologia izvoarelor (Gerecke şi Sabella, 1996; Gerecke şi Di Sabatino 1996b, 2008; Gerecke şi colab., 1998, 2008; Di Sabatino şi colab., 1996, 1997, 2003).

Noi direcţii de cercetare legate de grupul Hydrachnidia, privind potenţialul acestor organisme ca bioindicatori ai calităţii apelor s-au conturat în special în Germania şi în Italia (Cicolani şi Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke şi Schwoerbel, 1991).

Studiul unor aspecte ecologice legate de ciclul de viaţă şi de rolul pe care îl joacă acarienii acvatici în lanţurile trofice din ecosistemele acvatice, ca paraziţi în stadiul larvar şi ca prădători în stadiile de deutonimfă şi adult, se realizează în prezent de către mai multe colective de cercetare (Procter şi Pritchard, 1989; Smith, 1999; Rolff, 2000; Cicolani şi colab., 2001).

În România, primul studiu privind acarienii acvatici datează din anul 1923, când Constantin Motaş publică „Contribution à l'étude des Acariens d'eau douce de Roumanie”. În acest studiu, autorul enumeră 59 de specii, toate din ecosisteme lentice (Motaş, 1923). În perioada 1923-1972, Constantin Motaş, împreună cu Tanasachi şi Orghidan, publică peste 70 de lucrări ştiinţifice despre acarienii acvatici din diferite medii de viaţă: râuri, lacuri şi medii interstiţiale. Considerăm că Motaş a avut cea mai însemnată contribuţie la studiul acarienilor acvatici din România, studiind multe zone ale ţării, descriind 30 de specii noi pentru ştiinţă şi semnalând multe specii noi pentru fauna României (Motaş, 1932; Motaş şi Tanasachi, 1946, 1947; Motaş şi colab., 1947a, 1947b, 1947c, 1958).

Szalay între anii 1931-1971 a publică peste 20 de lucrări ştiinţifice despre acarienii acvatici, în special din Transilvania, descrie multe specii noi şi elaborează fascicola din Fauna Ungariei „Víziatkák–Hydracarina, Magyar. Allatvilága”, în care se regăsesc multe dintre speciile din Transilvania (Szalay, 1964).

Între anii 1936–1937, Husiatinschi studiază fauna de acarieni acvatici din Bucovina şi citează 104 specii, dintre care 82 sunt noi pentru fauna României şi 21 noi pentru ştiinţă (Şoarec, 1943).

Viets, acarolog german, a studiat o colecţie de acarieni acvatici din Delta Dunării, de pe braţul Chilia şi a identificat 17 specii, dintre care 5 noi pentru România, şi o nouă subspecie pentru ştiinţă, *Arrenurus furciger infurcatus* (Viets, 1937).

În anul 1942, Şoarec prezintă, într-o lucrare de sinteză, 179 de specii de acarieni acvatici descrise din România, dintre care 80 sunt semnalate pentru prima dată la noi în ţară, iar 2 specii sunt noi pentru ştiinţă (Şoarec, 1943).

Prunescu-Arion şi Baltac în urma studiilor hidrobiologice pe râul Someşul Cald, pe râuri din sudul Carpaţilor, lacul Gemenele şi Tăul Negru din Retezat prezintă şi liste cu speciile de acarieni acvatici de la staţiile studiate (Prunescu-Arion şi Baltac, 1967; Prunescu-Arion şi Toniuc, 1967).

În anul 1979, Konnerth-Ionescu elaborează lista de specii de acarieni acvatici descrişi în România în lucrarea „Conspectus des Hydrachnelles (Acari) de la Roumanie”. În această lucrare sunt enumerate 267 de specii şi 18 subspecii de acarieni acvatici, identificaţi în 367 de staţii studiate până în acel moment (Konnerth-Ionescu, 1979). În lista revizuită a speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România (Cîmpean, 2006, 2007), în conformitate cu sistematica actuală a grupului, au rămas doar 249 specii valide în Fauna României, restul fiind specii declarate nevalide sau care au fost considerate sinonime. Celor 249 de specii, rămase valide din lista Konnerth-Ionescu, li se mai adaugă încă 12 specii semnalate noi în fauna României în ultimii ani, 5 în Masivul Retezat (Cîmpean şi Gerecke, 2006) şi 7 în bazinul hidrografic al Someşului Mic (Battes şi colab., 2000-2001; Cîmpean şi colab., 2003).

După anul 2000, s-au reluat studiile asupra faunei hiporeice de acarieni acvatici şi s-au identificat speciile din bazinele hidrografice ale râurilor Arieş, Someşul Cald, Someşul Rece, (Cîmpean şi colab., 2003; Meleg şi colab., 2009) şi râul Crişul Repede (Pavelescu şi Cîmpean, 2002-2003). În ultimii ani, studiile abordează, pe lângă aspectele legate de diversitate specifică, şi aspecte de ecologie asupra faunei de acarieni acvatici din zoobentosul râurilor din bazinul hidrografic al Someşului Mic (Battes şi colab., 2000-2001; Cîmpean şi Tudorancea, 2003; Avram şi colab., 2005; Cîmpean, 2006), din lacul Ştiucilor (Pavelescu şi Cîmpean, 2006) şi din Rezervaţia Naturală Fânaţele Clujului (Avram şi colab., 2009a).

2. Acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), caracterizare generală

2.1. Originea şi filogenia grupului Hydrachnidia

Originea grupului datează din perioada Jurasic-Triasic, iar organizarea ciclurilor de viaţă şi dezvoltarea ontogenetică au permis dispersia grupului şi o diversificare mare a mediilor acvatice ocupate. În stadiile de pupă imobile, acarienii acvatici, s-au adaptat pentru a supravieţui condiţiilor nefavorabile din mediul instabil al Pleistocenului, iar faptul că larvele sunt parazite pe insectele zburătoare, au conferit un avantaj substanţial, asigurând dispersia şi explorarea habitatelor noi (Smith şi Cook, 1991). Acarienii acvatici sunt consideraţi un grup monofiletic, iar originea lor presupune un strămoş ancestral terestru din grupul Parasitegona, care ulterior a invadat mediile acvatice (Di Sabatino şi colab., 2000b).

Grupul Hydrachnidia este considerat un taxon cu un rang intermediar între subordin şi suprafamilie (Smith şi Cook, 1991). Astfel, acarienii acvatici (Hydrachnidia), numiţi şi hidracarieni sau Hydrachnellae sunt încadraţi sistematic în:

Încrengătura Arthropoda,
Subîncrengătura Chelicerata,
Clasa Arachnida,
Subclasa Acari,
Ordinul Actinedida,
Subordinul Parasitengona,
Grupul Hydrachnidia.

În acelaşi subordin, alături de acarienii acvatici, este încadrat grupul înrudit, Trombidia. Aceste două grupuri sunt caracterizate de un ciclu de viaţă specific, unic printre acarieni, similar cu cel al insectelor holometabole, având un stadiu larvar parazit heteromorf, două stadii inactive de pupă (proto şi tritonimfa) şi două stadii libere ca prădători (deutonimfa şi adultul) (Di Sabatino şi colab., 2000b). Diferitele stadii de

dezvoltare ale acarienilor acvatici sunt prezentate schematic în figura 2.1 (după Smith şi colab., 2001, modificată).

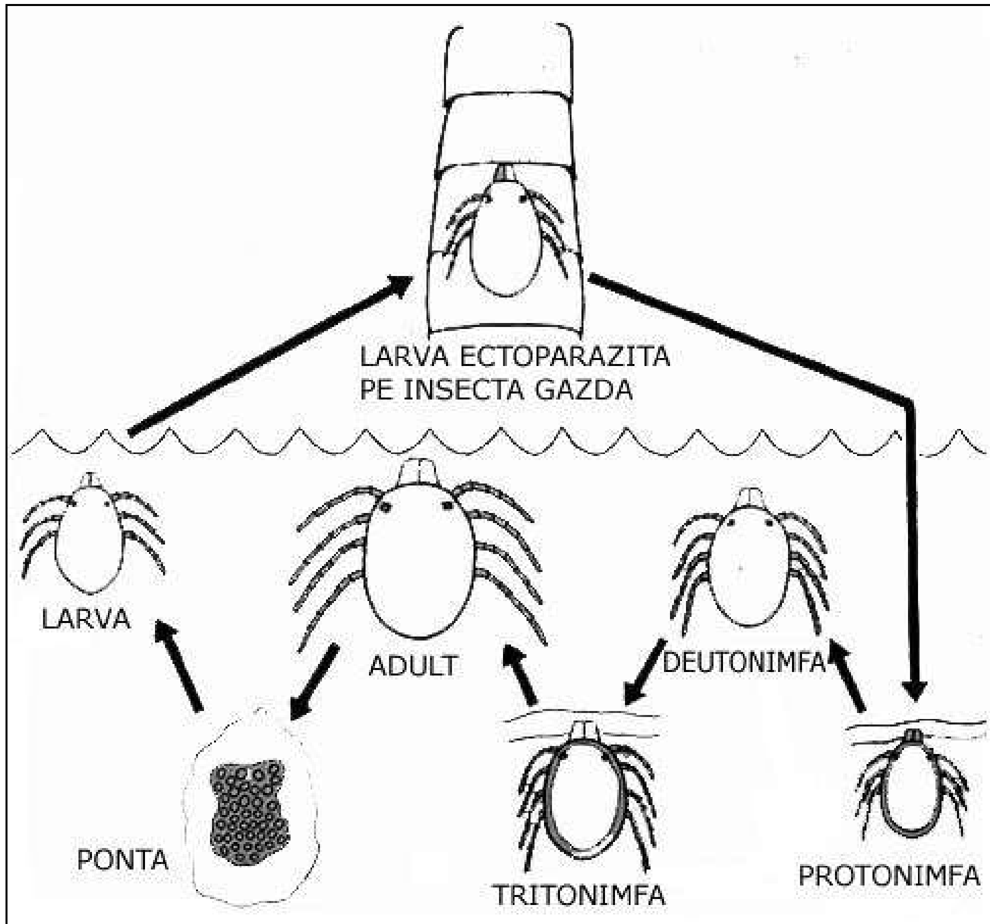


Fig. 2.1 Ciclul de viaţă al acarienilor acvatici (după Smith şi colab., 2001, modificată)

2.2. Diversitatea şi clasificarea acarienilor acvatici

În prezent sunt cunoscute peste 5.000 de specii de acarieni acvatici în toată lumea, reprezentând mai mult de 300 de genuri, 50 de familii şi 8 suprafamilii (Viets, 1987).

Unele familii şi subfamilii sunt prezente strict în anumite regiuni zoo-geografice: Holarctică (Bogatiidae, Huitfeldtiinae, Neoacarinae,

Chappuisidinae, Rutripalpidae), Paleartică (Momonidinae), Neoarctiacă (Cowichaniinae, Laversiidae), Neotropicală (Psammolimnesiinae, Ferradasiidae) şi Australia (Astacocrotonidae, Australiothyadinae, Gretacarinae) (Di Sabatino şi colab., 2000b).

În Europa există peste 1.000 de specii de acarieni acvatici, încadrate în 110 genuri şi în toate cele 8 suprafamilii. Pentru America de Nord sunt cunoscute în prezent în jur de 1.500 de specii aparţinând grupului Hydrachnidia , acestea reprezentând 136 de genuri, 69 de subfamilii şi 42 de familii (Smith şi colab., 2001). În America Centrală şi de Sud, numărul total de specii de acarieni acvatici, descrise până în prezent, este de 1.360, dar după anumite estimări, ar exista peste 5.500 de specii (Goldschmidt, 2002). În Australia s-au descris, până în anul 1998, un număr de 413 specii de acarieni acvatici, încadrate sistematic în 89 de genuri şi 22 de familii (Harvey, 1998).

Cele 8 suprafamilii sunt împărţite în două grupe: prima, care cuprinde acarieni acvatici inferiori (Stygothrombidioidea, Hydrovolzioidea, Hydrachnoidea, Eylaoidea şi Hydryphantoidea), şi cea de a doua grupă, care este formată din acarieni acvatici mai evoluaţi (Lebertioidea, Hygrobatoidea şi Arrenuroidea) (Di Sabatino şi colab., 2000b).

Speciile acestor 8 suprafamilii trăiesc în diferite habitate acvatice dulcicole, toate având şi reprezentanţi în ecosistemele lotice, dintre care s-au descris peste 3.000 de specii de acarieni acvatici.

Speciile „primitive”, vermiforme, din suprafamilia Stygothrombidioidea, trăiesc în zona hiporeică a râurilor şi în izvoare. Această suprafamilie cuprinde o singură familie cu un singur gen în fauna Europei, genul *Stygohtrombium*, care are în prezent 4 specii acceptate (Davids şi colab., 2006).

Suprafamilia Hydrovolzioidea cuprinde specii cu idiosoma aplatizată şi sclerificată. Acestea populează zona hiporeică, spaţiile interstiţiale din substratul râurilor şi muşchii din izvoare (Krantz, 1978). Pe teritoriul continentului european, în această suprafamilie sunt încadrate două familii, fiecare cu câte un singur gen: *Acherontacarus*, gen monospecific, şi *Hydrovolzia*, care cuprinde două specii (Davids şi colab., 2006).

Suprafamilia Eylaoidea cuprinde specii de dimensiuni mari, de culoare roşie, care se mişcă relativ încet şi se întâlnesc în bălţi temporare de-a lungul sezonului de primăvară. Această suprafamilie cuprinde 4 familii, fiecare cu câte un singur gen, cel mai numeros fiind genul *Eylais*, cu 17 specii pe continentul european (Davids şi colab., 2006).

Suprafamilia Hydrachnoidea cuprinde un singur gen *Hydrachna* în toată lumea, cu specii având idiosoma sferică, de dimensiuni mari (cu diametrul de peste 5 mm), care trăiesc în lacuri şi bălţi temporare. Genul *Hydrachna* cuprinde 16 specii valide în prezent în Europa (Davids şi colab., 2006).

Suprafamilia Hydryphantoidea cuprinde specii care trăiesc în toate tipurile de habitate lotice, fiind întâlnite în comunităţi caracteristice cum ar fi*: Partnunia, Panisus, Tartarothyas* şi *Thyasella* în izvoare; *Panisus, Panisopsis* şi *Protzia* în ape curgătoare de ordinul întâi; *Hydrodroma* şi *Diplodontus* în apele stătătoare sau cu o curgere lentă; *Wandesia* în apele interstiţiale iar *Thermacarus* şi *Partnuniella* în izvoarele termale.

Suprafamilia Lebertioidea cuprinde genuri care trăiesc în general în ecosistemele lotice, în zona temperată, speciile genului *Sperchon* întâlnindu-se în apele de munte şi în izvoare, iar speciile aparţinând familiei Torrenticolidea se găsesc la altitudini mai joase (Di Sabatino şi colab., 2000b). Speciile genului *Lebertia* sunt întâlnite mai frecvent, având o diversitate mare, în izvoare şi râuri de ordinul întâi, din zona temperată şi rece. Puţine specii din subgenul *Pilolebertia* sunt adaptate să trăiască în râurile mari, iar unele specii pot fi întâlnite în zona ripariană a lacurilor (Gerecke, 2009).

Suprafamiliile Hygrobatoidea şi Arrenuroidea cuprind specii care se găsesc în diferite medii dar, în special, în ecosistemele lentice (Di Sabatino şi colab., 2000b).

În suprafamilia Hygrobatoidea, genul *Atractides* este cel mai bine reprezentat cuprinzând 83 de specii în Europa, 72 în Asia, 27 în America de Nord, 33 în America Centrală şi de Sud şi 54 în Asia (Gerecke, 2003).

În Europa, suprafamilia Arrenuroidea este reprezentată prin 18 genuri care aparţin următoarelor familii: Mideidae, Momoniidae, Mideopsidae, Neoacaridae, Bogatiidae, Chapuisididae, Krendowskiidae, Acalyptonotidae,

Athienemanniidae, Hungarohydracaridae, Arrenuridae. Genul *Arrenurus,* întâlnit în special în apele stătătoare, cuprinde numărul cel mai mare de specii, 800 în toată lumea şi în jur de 150 în Europa (Smit, 1996, Smit şi colab., 2000).

2.3. Caracteristici generale şi morfologia acarienilor acvatici

În contrast cu alte organisme care aparţin meiofaunei, reprezentanţii grupului Hydrachnidia sunt caracterizaţi prin culori puternice şi o variabilitate mare a formei corpului. Coloraţia variază de la roşu la galben la speciile din suprafamiliile inferioare, iar la speciile care aparţin suprafamiliilor mai evoluate există combinaţii între verzui, maroniu, gălbui, roşiatic şi albăstrui. Forma corpului este variabilă: globulară, turtită dorso-ventral, turtită lateral sau alungită. Dimensiunile adultului variază între 0,2 mm şi 10 mm, majoritatea speciilor încadrându-se în intervalul 0,5-2 mm (Davids şi colab., 2006).

Corpul acarienilor acvatici este împărţit în gnatosomă şi idiosomă. Gnatosoma este un organ maxilar specializat pentru hrănire, compus dintr-o capsulă sclerificată (capitulum) şi două perechi de apendici (palpi şi chelicere sau mandibule). Palpii (Fig. 2.2) sunt formaţi din 5 segmente, de obicei abreviate P1-P5. Forma şi mărimea gnatosomei sunt tipice pentru fiecare familie şi gen, constituind caractere de identificare taxonomică. Dimensiunea fiecărui segment al palpilor, dimensiunea şi poziţionarea periilor, spinilor, papilelor de pe palpi sunt caractere importante în identificarea speciei (Chiriac şi Udrescu, 1965).

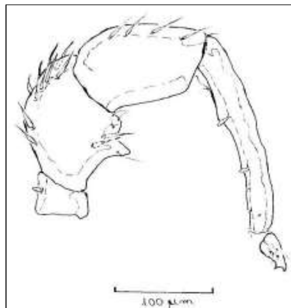


Fig. 2.2 Palpul unui adult de acarian acvatic

Idiosoma (Fig. 2.3) la acarieni acvatici este formată din unirea cefalotoracelui cu abdomenul şi poate să fie acoperită cu un tegument sau sclerificată. Aceasta prezintă o pereche de ochi laterali simpli care sunt situaţi anterior pe idiosomă. Unele familii pot să prezinte un ochi median. O serie de glande şi organe senzitive sunt situate dorsal, fapt ce reflectă originea corpului segmentat. Ventral, patru perechi de plăci sclerificate formează regiunea epimerală care serveşte la inserţia celor opt picioare, fiecare picior fiind alcătuit din 6 segmente şi o gheară terminală. Dimensiunea segmentelor picioarelor, dispoziţia şi lungimea perilor variază în funcţie de habitat, modul de locomoţie şi reproducere. Câmpul genital este de obicei localizat într-o nişă formată de marginile mediane ale plăcilor coxale posterioare sau în partea terminală a idiosomei. Deschiderea genitală (gonoporul) este mărginită anterior şi posterior de mici plăci sclerificate (pre şi postgenitale) şi prezintă de obicei trei perechi de acetabule (discuri genitale), care sunt organe cu funcţii osmoreglatoare. Orificiul excretor este situat în partea posterioară a idiosomei.

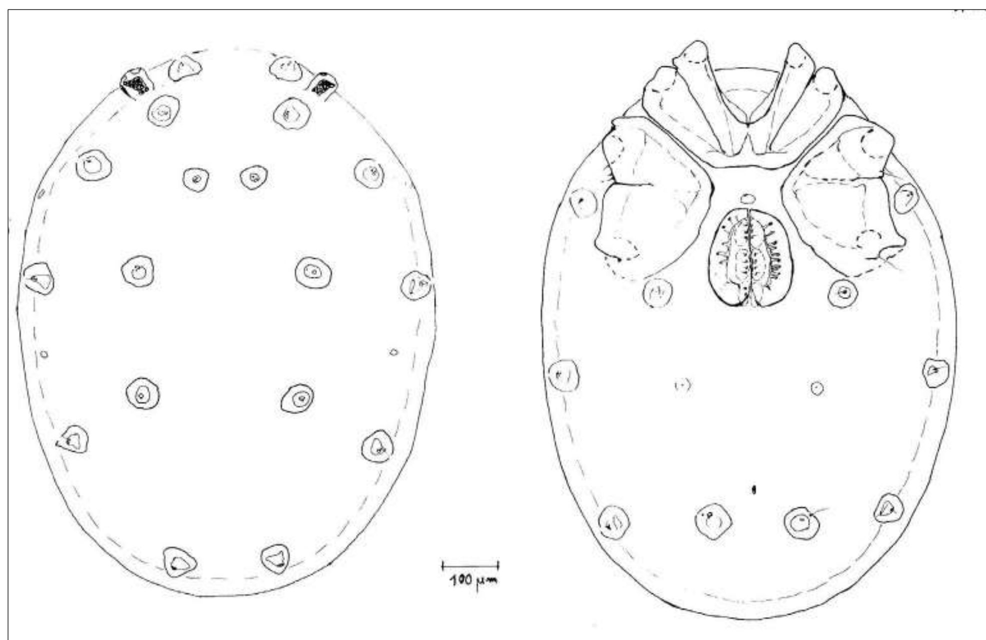


Fig. 2.3 Idiosoma unui adult de acarian acvatic (*Sperchon mutilus)*, idiosoma vedere dorsală (stânga), idiosoma - vedere ventrală (dreapta)

Acarienii acvatici prezintă dimorfism sexual, masculul este mai mic decât femela şi are corpul mai puternic sclerificat. De obicei, dimorfismul sexual este limitat la câmpul genital. La unele specii există modificări ale celei de a III-a şi a IV-a pereche de picioare sau a părţii anterioare a corpului.

Toţi acarienii acvatici au reproducere sexuată, dar cazurile de partenogeneză şi pseudopartenogeneză sunt o ipoteză care explică dezechilibrul dintre sexe şi o adaptare a controlului mărimii populaţiei. Masculii prezintă un organ genital care ajută la transferul spermei direct sau indirect în gonoporul femelei. Femelele ţin masa spermală într-o spermotecă şi după un proces de maturaţie, spermatozoizii urcă de-a lungul gonoductului şi ajung la ovar, având astfel loc fertilizarea. La multe specii din sistemele lotice, datorită iernii, fertilizarea poate să întârzie până la şase luni. De obicei, ouăle fertilizate se dezvoltă într-o secreţie gelatinoasă. Numărul ouălor poate să difere de la 1-2, la *Feltria* şi *Aturus*, la 15-50, la speciile genurilor *Hygrobates, Atractides, Sperchon, Lebertia* şi *Torrenticola*, ajungând chiar la 500-10.000 la unele specii ale familiilor Eylaidae şi Hydrachnidae. Dezvoltarea embrionară poate să dureze de la 2-5 zile până la 6 săptămâni (Di Sabatino şi colab., 2000b).

Dezvoltarea post embrională poate dura de la 1-6 luni până la 1 an şi cuprinde 6 stadii: prelarva, larva, protonimfa, deutonimfa, tritonimfa şi adultul. Prelarva, protonimfa şi tritonimfa sunt stadii inactive, imobile în care organismele nu se hrănesc, fiind închise în cuticula stadiului anterior de dezvoltare, cu excepţia prelarvei, care este în interiorul oului. Larva este ectoparazită pe insecte, iar diferenţa morfologică majoră faţă de adult constă în faptul că prezintă doar trei perechi de picioare. Insectele parazitate de larvele acarienilor acvatici asigură, prin zborul lor, dispersia organismelor acestui grup. Deutonimfa (Fig. 2.4, Fig 2.5) este un stadiu activ, fiind foarte asemănătoare cu adultul, dar de dimensiuni mai reduse, şi cu aparatul genital incomplet dezvoltat (prezentând doar 2 perechi de acetabule în câmpul genital).

2.4. Ecologia grupului Hydrachnidia

Larvele ca parazite, deutonimfele şi adulţii ca prădători au efecte directe şi semnificative asupra mărimii şi structurii populaţiilor de insecte în multe habitate (după Smith, 1983, 1988 citaţi în Smith şi Cook, 1991). Din nefericire, impactul lor a fost rar cuantificat cu acurateţe, datorită neglijării constante a acarienilor acvatici în studiile ecologice ale comunităţilor de nevertebrate acvatice. Din cauza dimensiunilor reduse, acarienii acvatici sunt de obicei absenţi sau puţin reprezentaţi în probele care sunt colectate folosind tehnicile standard de prelevare a insectelor şi crustaceelor. Mulţi entomologi nu sunt familiarizaţi cu prezenţa acarienilor acvatici şi au tendinţa de a-i neglija din punct de vedere ecologic şi îi consideră dificil de identificat (Smith şi Cook, 1991).

Impactul larvelor de acarieni acvatici ca paraziţi

Larvele acarienilor acvatici parazitează 20-50% din adulţii insectelor acvatice din populaţiile naturale ale diverselor familii cum ar fi: Corixidae (Hemiptera), Dytiscidae (Coleoptera), Libellulidae (Odonata), Culicidae şi Chironomidae (Diptera). În unele populaţii gazdă aproape toţi indivizii sunt parazitaţi.

Studiile experimentale au demonstrat că parazitismul larvelor acarienilor acvatici micşorează vitalitatea, creşterea, mobilitatea şi fecunditatea insectelor gazdă şi că efectul este proporţional cu numărul paraziţilor (Smith şi Cook, 1991). Parazitismul larvelor de acarieni acvatici are rol în reglarea efectivului populaţiilor gazdă prin scăderea fecundităţii lor şi creşterea ratei de mortalitate (Rolff, 2001).

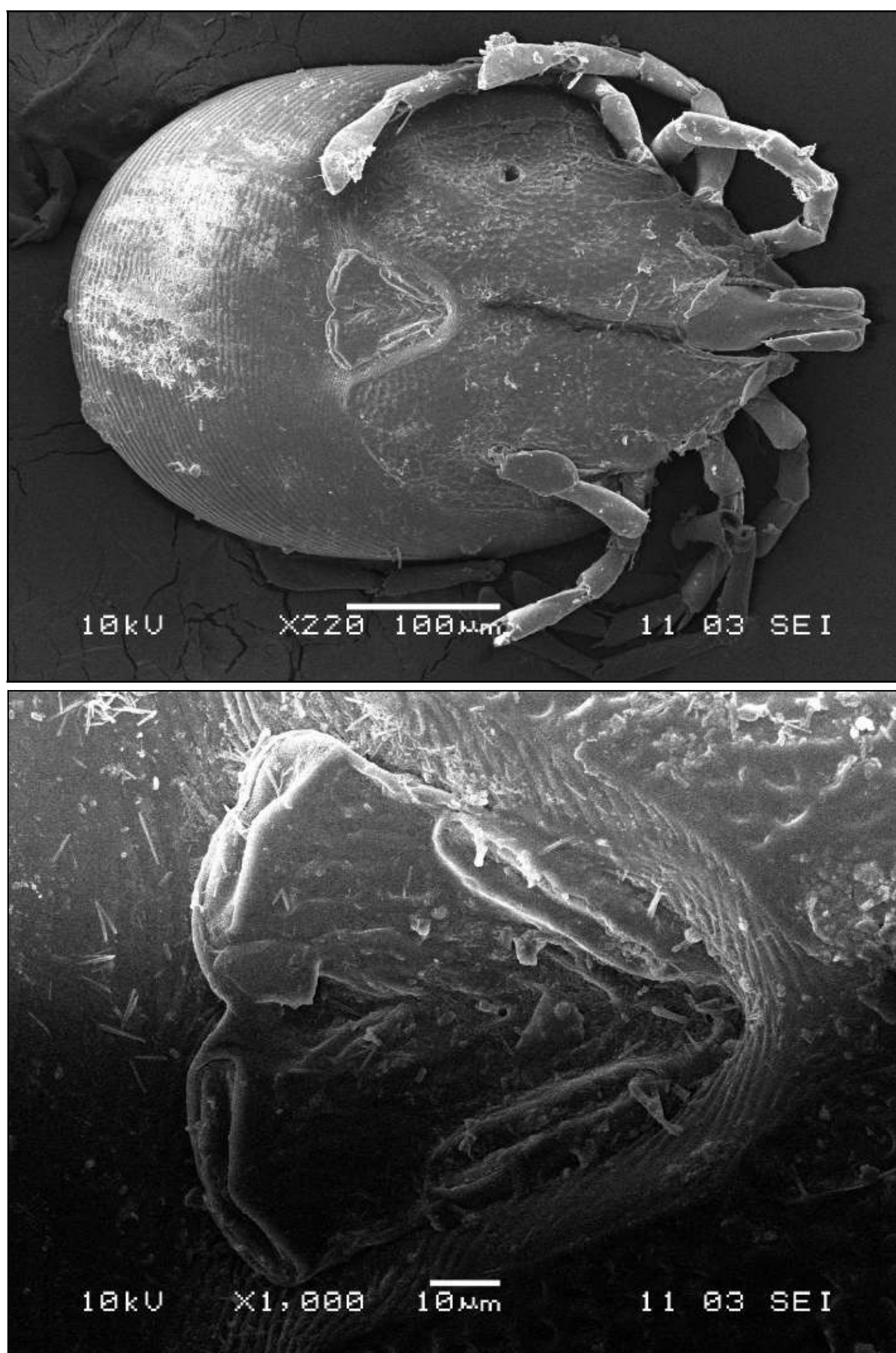


Fig. 2.4 Deutonimfa unui acarian acvatic (*Torrenticola* sp.), vedere ventrală generală (sus), detaliu câmp genital (jos)

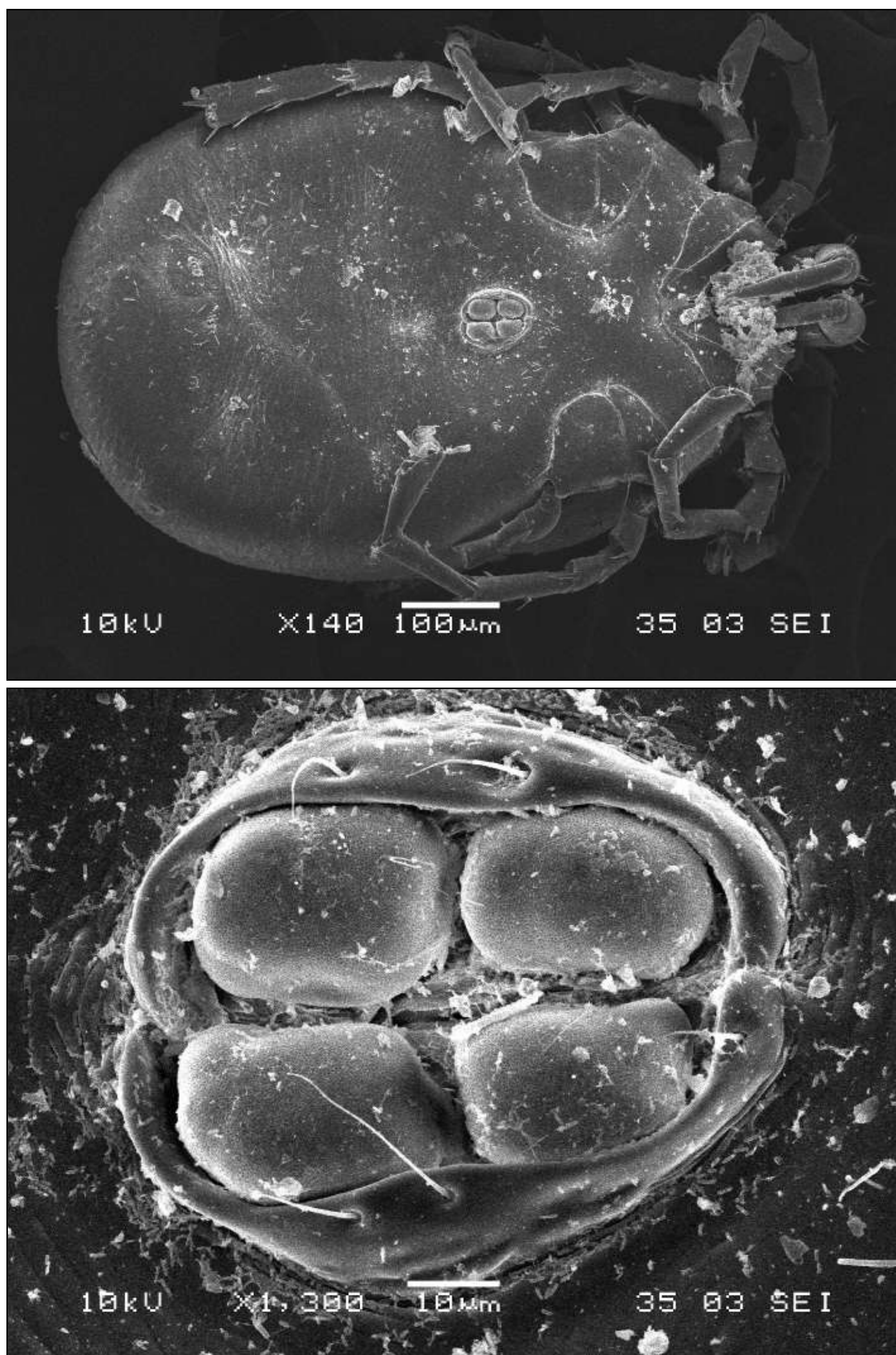


Fig. 2.5 Deutonimfa unui acarian acvatic (*Sperchon* sp.), vedere ventrală generală (sus), detaliu câmp genital (jos)

Dinamica populaţiilor de acarieni acvatici a fost puţin înţeleasă şi insuficient documentată în diferite habitate, astfel în viitor sunt necesare studii pe termen lung. Observaţiile din diferite studii sugerează ideea conform căreia compoziţia pe specii a comunităţilor din habitatele neperturbate rămâne relativ constantă pentru perioade de 25 de ani sau mai mult. Speciile care devin stabile în anumite habitate, de obicei, menţin o stabilitate aparentă a populaţiilor pentru multe generaţii. În aceste cazuri, ciclul de viaţă al acarienilor acvatici trebuie să fie sincronizat cu cel al insectelor gazdă, astfel încât perioada de emergenţă a insectelor să coincidă cu stadiul larvar al acarienilor acvatici. În general, numărul de larve parazite trebuie să fie limitat la un anumit număr, astfel încât să permită gazdei să se reproducă, deşi, este evident, că în mod ocazional acarienii acvatici produc dezechilibre în populaţiile gazdă (Smith şi Cook, 1991). Multe specii de acarieni acvatici parazitează mai multe specii înrudite de insecte gazdă. Astfel, în special chironomidele, sunt parazitate de larve aparţinând mai multor specii de acarieni acvatici. În cazuri extreme, mai mult de şase sau şapte specii, aparţinând unor genuri diferite, pot să fie întâlnite pe aceeaşi specie de Chironomidae gazdă. Menţinerea viabilităţii populaţilor de acarieni acvatici şi a populaţiilor gazdă depinde de echilibrul dinamic care implică interacţiunile dintre toate speciile comunităţii.

Cercetări viitoare sunt necesare pentru a identifica factorii care influenţează stabilitatea populaţiilor naturale şi de asemenea, pentru a investiga mecanismele care pot promova echilibrul interacţiunilor între populaţiile de acarieni acvatici şi insectele gazdă.

Impactul adulţilor şi al deutonimfelor de acarieni acvatici ca prădători

Deutonimfele şi adulţii acarienilor acvatici sunt stadii libere, prădătoare vorace tipice a organismelor acvatice de dimensiuni reduse, inclusiv a ouălor de insecte, peşti, larve de diptere şi alte insecte, ostracode, copepode şi cladocere. Unele specii ale grupului Hydrachnidia doar ocazional mănâncă organisme moarte. Majoritatea speciilor au preferinţe asupra dimensiunii, anumitor particularităţi morfologice şi a comportamentului prăzii. Există specii din subfamilia Limnesiinae şi

Pioninae care, în condiţii de laborator, devin oportuniste. Speciile mai puţin active (umblătoare şi târâtoare) se hrănesc cu organisme sedentare cum sunt chironomidele sau ouăle unor insecte, în timp ce speciile active (înotătoare) pot să vâneze larve de insecte sau cladocere. S-a observat că adulţii din anumite grupe, în special Limnesiinae, atacă alţi acarieni acvatici, dar nu există dovezi evidente că fac acest lucru în mod regulat în habitatele naturale.

În studiile experimentale, unele deutonimfe şi unii adulţi au o rată de hrănire destul de ridicată astfel încât trebuie să fie luaţi în considerare ca având o influenţă potenţială importantă în reglarea mărimii şi compoziţiei populaţiilor pradă în natură .

S-a observat că indivizi din specia *Unionicola crassipes* sunt capabili să ucidă 20 de cladocere, egale ca şi mărime cu ei, în doar 6 ore (Procter şi Pritchard, 1989).

Există diferite grupe de acarieni acvatici care se hrănesc cu un anumit tip de pradă, ouă şi/sau larve de insecte (Tabel 2.1) sau cu alte grupe de animale: cladocere, copepode, ostracode, amfipode, izopode, alţi acarieni acvatici, nematode, moluşte şi peşti (Tabel 2.2).

Frecvenţa cu care se hrănesc acarienii acvatici variază foarte mult, astfel cei care se hrănesc cu chironomide pot să prindă un individ într-un interval de 2 zile, iar cei care se hrănesc cu crustacee pot sa prindă mai mulţi indivizi în aceeaşi zi. Există specii, care aparţin genurilor *Euthyas, Hydryphantes* şi *Thyas,* care pot să reziste mai mult de un an fără să mănânce nimic (Procter şi Pritchard, 1989).

Interesant este faptul că unele deutonimfe şi adulţi de acarieni acvatici au ca pradă insectele pe care le parazitează în stadiul larvar. Acest fenomen necesită investigaţii viitoare, dar datele preliminare sugerează că multe specii de acarieni acvatici sunt specializate să exploateze un singur grup de insecte de-a lungul întregului ciclu de viaţă (Smith şi Cook, 1991).

Tabel 2.1 Genurile acarienilor acvatici care au ca pradă ouăle şi larvele insectelor acvatice (Procter şi Pritchard, 1989)

Grupele de insecte acvatice	**Stadiul de dezvoltare**	**Genurile acarienilor acvatici**
Odonata	Ouă	*Hydrachna, Hydryphantes, Hydrodroma*
	Larve	*Limnesia*
Ephemeroptera	Larve	*Limnochares, Limnesia, Hygrobates, Atractides, Unionicola, Piona, Arrenurus*
Hemiptera	Ouă	*Hydrachna*
Trichoptera	Ouă	*Hydrodroma, Limnesia*
Tipulidae	Larve	*Lebertia*
Chironomidae	Ouă	*Hydrodroma, Limnesia*
	Larve	*Limnochares, Hydrodroma, Thermacarus, Sperchon, Frontipoda, Oxus, Torrenticola, Lebertia, Limnesia, Hygrobates, Atractides, Feltria, Neumania, Unionicola, Koenikea, Piona, Nautarachna, Tiphys, Forelia, Pseudofeltria, Brachyopoda, Woolastookia, Ljania, Aturus*
Culicidae	Ouă	*Thyas, Limnesia*
	Larve	*Hydryphantes, Teutonia, Limnesia, Hygrobates*
Chaoboridae	Ouă	*Hydrodroma*
	Larve	*Limnesia*
Ceratopogonidae	Ouă	*Tyrellia*
	Larve	*Tyrellia*

Tabel 2.2 Genurile acarienilor acvatici care au ca pradă alte grupe de animale (Procter şi Pritchard, 1989)

Taxonul	**Genurile acarienilor acvatici**
Cladocera	*Eylais, Oxus, Limnesia, Hygrobates, Atractides, Unionicola, Huitfeldtia, Pionopsis, Tiphys, Piona, Mideopsis, Arrenurus*
Copepoda	*Oxus, Limnesia, Unionicola, Pionopsis, Tiphys, Piona,*
Ostracoda	*Eylais, Piersigia, Hygrobates, Atractides, Pionopsis, Tiphys,*
Amphipoda	*Hygrobates*
Isopoda	*Limnochares, Limnesia*
Hydrachnidia	*Hydrachna, Limnesia, Piona,*
Oribatidae	*Thyas*
Nematoda	*Arrenurus*
Molusca	*Unionicola*
Peşti	*Limnesia, Astacocroton*

Importanţa acarienilor acvatici ca pradă

Acarienii acvatici nu reprezintă un grup major ca pradă pentru vertebratele acvatice, deutonimfele şi adulţii constituind o parte semnificativă din dieta peştilor şi a ţestoaselor doar în mod excepţional (Smith şi Cook, 1991). Respectiv, în America de Nord s-au observat cazuri în care conţinutul stomacal al unor exemplare de păstrăv era constituit din sute de indivizi ale unei singure specii de Pioninae (Smith şi Cook, 1991).

Culoarea roşie a acarienilor acvatici este o culoare de avertizare, astfel peştii ocolesc aceste organisme, nefiind considerate o potenţială pradă (Kerfoot, 1982). Interesant este totuşi că acarienii acvatici de culoare roşie trăiesc în special la marginea lacurilor sau în iazurile temporare, locuri în care peşti sunt absenţi. Acest lucru sugerează faptul că pigmentul roşu a evoluat mai ales ca răspuns la alţi factori de mediu, cum ar fi necesitatea de a absorbi căldură, din razele solare incidente, în habitatele reci. Culorile de avertizare se consideră un beneficiu secundar pentru acarienii acvatici (Smith şi Cook, 1991).

S-a remarcat că speciile de acarieni acvatici de dimensiuni mari şi colorate intens, dominante în mediu, nu constituie hrana peştilor, ci mai ales speciile de dimensiuni mici şi puţin colorate, care nu sunt în mod necesar numeroase în mediu, se regăsesc accidental în hrana peştilor (Pieczynski şi Prejs, 1970).

În România, în lacul Ştiucii, au fost identificaţi doar accidental acarieni acvatici în conţinutul stomacal al speciei *Abramis brama* (plătica) (Battes şi colab., 2005).

Preferinţe ecologice ale acarienilor acvatici

Temperatura afectează ciclul de viaţă şi procesele fiziologice influenţând astfel compoziţia şi structura comunităţilor de acarieni acvatici. În cadrul comunităţilor de acarieni acvatici există atât specii stenoterme *Hydrovolzia placophora, Sperchon mutilus, Lebertia tuberosa, Atractides walteri, Hygrobates norvegicus,* cât şi specii euriterme *Sperchon hispidus, Lebertia porosa, Hygrobates fluviatilis, Torrenticola anomala, Torrenticola amplexa*.

Majoritatea speciilor de acarieni sunt tolerante la pH-ul apei. Există specii care trăiesc în ape acide, cum ar fi: *Ljania bipapillata, Aturus scaber* şi altele şi specii tipice de ape alcaline: *Atractides nodipalpis, Torrenticola elliptica, Torrenticola amplexa, Sperchon brevirostris, Hygrobates fluviatilis* şi altele.

Există specii care preferă apele oligotrofe: *Hygrobates longiporus, Atractides pennatus, Lebertia crinophila, Sperchon thienemanni* şi *Sperchon resupinus* şi specii care preferă apele eutrofe: *Hygrobates fluviatilis, Lebertia porosa* şi genurile *Piona, Typhis* şi *Arrenurus*.

Speciile de acarieni acvatici au anumite preferinţe pentru substrat, unele preferă nisipul şi pietrele: genurile *Sperchon, Lebertia*, *Aturus* şi unele specii de *Protzia;* altele preferă muşchii: genurile *Hydrovolzia, Partunia* şi unele specii de *Protzia, Panisopsis, Sperchon, Lebertia* şi *Aturus*. Pietrişul este preferat de unele specii de *Atractides* şi *Torrenticola.* Substratul moale este colonizat de specii ca *Sperchon setiger* şi *Torrenticola amplexa.* Specii ale genurilor *Hydrachna, Eylais, Hydrodroma* şi *Hygrobates* preferă macrofitele submerse.

Sunt unele specii comune atât bentosului cât şi habitatelor hiporeice care aparţin genurilor: *Torrenticola, Atractides, Aturus* şi *Feltria* (Di Sabatino şi colab., 2000b).

Adaptările speciilor din grupul Hydrachnidia la diferite habitate

În timpul evoluţiei, acarienii acvatici au explorat şi colonizat cu succes diferite habitate şi au dobândit anumite adaptări. Larvele acarienilor acvatici, prin transportul pasiv, datorită parazitării insectelor acvatice (care în stadiu de adult zboară), au avut oportunitatea să colonizeze noi habitate, fapt care a constituit primul mecanism care a condus la speciaţie şi diversificarea de-a lungul timpului.

Grupul Hydrachnidia populează atât ecosistemele lotice, cât şi cele lentice. În cadrul ecosistemelor lotice se diferenţiază habitate în care există o faună tipică de acarieni acvatici.

Izvoarele reprezintă un habitat cu o diversitate foarte mare de specii de acarieni acvatici. Densitatea acarienilor acvatici poate să depăşească 600

de ind./mp în izvoarele reocrene, cu substratul format din nisip şi în jur de 2.000 de ind./mp în izvoarele reoholocrene, unde substratul este acoperit cu muşchi. În Europa, din totalul de 1.000 de specii de acarieni acvatici, 300 populează izvoarele, în America de Nord din cele 1.500 de specii, 450 se găsesc în izvoare, iar în Canada din 510 specii de acarieni acvatici, 115 intră în compoziţia comunităţilor din izvoare (Di Sabatino şi colab., 2003).

Există specii tipice pentru aceste habitate: *Partnunia steinmanni* Walter, 1906, care se găseşte în izvoare, în muşchii care sunt acoperiţi de apă doar la topirea zăpezilor, *Panisus michaeli* Koenike, 1912 şi *Thyas rivalis* Koenike, 1912, care trăiesc de asemenea în muşchii care se găsesc în izvoare sau pâraie (Bader, 1967). Aceste specii sunt adaptate să se caţere pe muşchii şi detritusul din izvoare, având gheare bine dezvoltate. Membrii din taxonii „primitivi" se pare că au originea în acest tip de habitat, având corpul moale (de exemplu, Tartarothyadinae) sau parţial sclerificat (de exemplu, Thyadinae). Adulţii grupelor mai evoluate, care aparent au invadat recent izvoarele, provenind din apele curgătoare, au plăci dorsale şi ventrale (de exemplu, Nudomideopsidae, Mideopsinae, Laversiidae). Majoritatea speciilor care trăiesc în izvoare sunt stenoterme, adaptate la ape reci, dar există şi unele specii aparţinând subfamiliei Wandesiinae (subgen. *Partnuniella*) şi toate speciile familiei Thermacaridae, care trăiesc în izvoare termale (Smith şi Cook, 1991). Izvoarele, alături de mediul interstiţial, sunt bine populate, astfel în Luxemburg, în 47 de izvoare şi 30 de staţii din zona interstiţială au fost identificate 73 de specii de acarieni acvatici (Gerecke şi colab., 2005).

Habitatele lotice, cu curent de apă puternic, reprezintă un habitat tipic pentru speciile de acarieni care au următoarele adaptări: corpul aplatizat, turtit dorso-ventral şi puternic sclerificat. Speciile genului *Torrenticola* (de exemplu: *Torrenticola elliptica, T. anomala, T. similis*) sunt caracteristice acestui tip de microhabitat, unde substratul este constituit din nisip, alături de alte specii ale genurilor: *Hydrovolzia, Aturus, Bogotia, Feltria* şi altele. Tot în aceste sectoare ale râurilor în care curentul de apă este foarte puternic pot să fie microhabitate cu substratul constituit din bolovani şi pietriş. *Sperchon clupeifer, S. denticulatus, Hygrobates calliger, Atractides gibberipalpis, Lebertia rufipes* şi *L. saxonica* au corpul globulos

şi sunt adaptate să trăiască în spaţiile formate între bolovani şi pietriş, în care curentul puternic este atenuat (Di Sabatino şi colab., 2000b). Există, de asemenea, tot în aceste râuri cu un curent puternic, plante acvatice fixate pe substrat, iar aceste microhabitate sunt populate de specii ale genurilor *Protzia* şi *Panisopsis* care au corpul moale (Smith şi Cook, 1991), dar au ghearele bine dezvoltate ca să poată rezista curentului puternic al apei. În râurile naturale, numărul speciilor este de obicei mare, şi poate, uneori, în mod excepţional, să depăşească 50 de specii la o singură staţie de colectare (Davids şi colab., 2006).

Habitatele lotice, în care viteza apei este redusă, constituie medii în care apa are o adâncime mai mare şi este aproape stagnantă. Speciile de acarieni acvatici întâlnite în acest habitat au în general a 3-a şi a 4-a pereche de picioare mai lungi, cu perişori specializaţi, acestea constituind adaptări pentru înot. Membrii grupelor primitive au corpul moale (de exemplu, Pseudohydryphantinae), în timp ce adulţii din grupele mai evoluate au corpul cu diferite grade de sclerificare, variind de la plăci, la scuturi dorsale şi ventrale (de exemplu, Teutoniidae, Pioninae şi Momonninae).

Adulţii din diferite familii, care au colonizat aceste medii recent, din mediul hiporeic sau din habitatele în care curentul este puternic, au devenit în mod secundar adaptaţi la înot (de exemplu, Axonopsinae şi Mideopsinae). Majoritatea speciilor care populează aceste habitate lotice cu un curent de apă slab, care se găsesc în zonele de munte şi de deal, sunt specii stenoterme, adaptate la temperaturi scăzute (Smith şi Cook, 1991).

Habitatul interstiţial sau hiporeic este constituit din apele care circulă prin aluviunile de sub albia râurilor şi reprezintă un domeniu aparte de viaţă subterană (Orghidan, 1955). În acest habitat, acarienii acvatici reprezintă componenta principală a comunităţilor de nevertebrate. În Europa se cunosc 216 specii ale grupului Hydrachnidia care s-au întâlnit în mediile interstiţiale, iar în România 82 de specii (Motaş şi colab., 1958). Adaptările la mediul hiporeic constau în: reducerea dimensiunilor corpului (în jur de 500 micrometrii), reducerea ochilor până la anoftalmie, tendinţa de extindere a sclerificării corpului, depigmentarea corpului, alungirea corpului, uneori devenind chiar vermiform (Di Sabatino şi colab., 2000b). Speciile „primitive” au corpul moale, ca de exemplu, Rhynocholimnocharinae sau vermiform, spre exemplu speciile genului *Wandesia*.

La adulţii unor grupe mai evoluate, partea dorsală şi cea ventrală sunt acoperite parţial de plăci, la genurile *Kawamuracarus, Hygrobates*, sau au corpul foarte sclerificat, având scuturi dorsale şi ventrale extinse şi pe plăcile coxale, la genurile: *Aturus* şi *Arrenurus* (Smith şi Cook, 1991). Alte genuri care se găsesc în habitatele interstiţiale sunt: *Protzia, Sperchon, Sperchonopsis, Lebertia, Atractides, Torrenticola, Feltria, Lethaxona, Albaxona, Axonopsis, Erbaxonopsis, Ljania, Frontipodopsis* (care are corpul turtit lateral), *Aturus, Kongsbergia, Mideopsis, Stygomomonia, Neoacarus, Chappuisides, Hungarohydracarus* şi *Persephonacarus* (Motaş 1932; Motaş şi Tanasachi, 1946, 1947; Motaş şi colab., 1947a, 1947 b, 1947c, 1958).

Lacurile şi bălţile permanente din zonele umede sunt populate de multe specii de acarieni acvatici care sunt bune înotătoare prezentând perişori lungi pe ultimele 2 segmente ale celei de a 3-a şi a 4-a pereche de picioare. Aceşti perişori ajută la propulsarea acarienilor acvatici de pe substrat la suprafaţa apei şi de-a lungul plantelor submerse. Unele specii ale genurilor *Unionicola* şi *Piona* au perişori speciali, foarte lungi care ajută la înot şi sunt tipice pentru zona pelagică a lacurilor (Riessen, 1982). Membrii grupurilor „primitive” au corpul moale, ca exemplu genurile *Hydrodroma, Limnesia, Hygrobates* şi *Piona*, în timp ce grupurile mai evoluate, care au colonizat ecosistemele lentice, provenind din habitatele hiporeice sau ecosistemele lotice, prezintă plăci dorsale şi ventrale, cum este cazul unor specii ale genurilor *Aturus* şi *Arrenurus.* Multe specii ale genurilor *Unionicola* şi *Najadicola* sunt paraziţe obligatoriu sau comensale în cavitatea mantalei moluştelor. Speciile genurilor *Arrenurus* şi *Piona* sunt cele mai diversificate în ecosistemele lentice, datorită comportamentului larvelor de a-şi selecta gazdele de odonate datorită probabil competiţiei dintre diferite specii care nu este foarte semnificativă. Majoritatea speciilor din lacuri sunt adaptate să trăiască între limite destul de largi ale temperaturii apei, dar există unele specii stenoterme care trăiesc în apele reci ale lacurilor alpine (exemplu, Acalyptonotidae) sau în zona de profundal a lacurilor oligitrofe (exemplu: Huitfeldtiinae, Laversiidae). Unele specii sunt foarte tolerante la factori chimici, astfel există organisme care se întâlnesc în lacuri alcaline sau mlaştini acide (exemplu: Limnocharinae, Hydrodromidae) (Smith şi Cook, 1991).

Bălţile temporare reprezintă un habitat în care sunt întâlniţi acarieni acvatici adaptaţi să evite sau să supravieţuiască perioadei de secetă de la începutul verii până la următoarea primăvară (Wiggins şi colab., 1980). Membrii taxonilor mai puţin evoluaţi au corpul moale şi adaptări la mers (exemplu: Thyadinae) sau au adaptări la înot (exemplu: Eylaidae). Speciile care au colonizat aceste habitate au tendinţa de a deveni buni înotători (de exemplu, Tiphyinae, Pioninae, Arrenurinae) (Smith şi Cook, 1991).

Potenţialul acarienilor acvatici ca indicatori ai calităţii apelor

Monitorizarea biologică a calităţii apei folosind specii de macronevertebrate sau comunităţi ca indicatori este o practică comună în ţările europene. În comparaţie cu parametrii fizico-chimici, monitorizarea biologică are avantajul de a reflecta răspunsul întregii comunităţi acvatice la stres şi de a evalua calitatea apei de-a lungul unei perioade de timp.

Până în prezent s-au făcut puţine studii asupra reacţiilor acarienilor acvatici la efectul degradării mediului acvatic şi rolul acestor organisme ca bioindicatori. Diferite specii ale acarienilor acvatici sunt adaptaţi să trăiască între anumite limite ale parametrilor fizico-chimici ai apei, la fel ca organismele pe care le parazitează sau pe care le au ca pradă. În consecinţă, acarienii acvatici ar trebui să fie indicatori foarte sensibili ai impactului schimbărilor de mediu asupra comunităţilor de nevertebrate acvatice.

Cicolani şi Di Sabatino, cercetători italieni, s-au ocupat de studiul acarienilor acvatici ca potenţiali indicatori ai calităţii apei. În acest sens au efectuat studii pe mai multe râuri din Italia şi au făcut corelaţii între indici biotici şi diversitatea acarienilor acvatici (calculată cu indicele Simpson şi Shannon-Wiener). Investigând comunitatea de nevertebrate acvatice au calculat indicele biotic extins (I.B.E.) la diferite staţii şi astfel au încadrat calitatea apei râurilor în 5 clase. Au efectuat şi corespondenţe între indicele biotic şi cel al diversităţii şi date chimice ale apei (CBO_5, CCO, cantitatea de materie organică). S-a observat că există o corelaţie strânsă (calculată cu indicele de corelaţie Spearman) de 99% şi respectiv 95% între Indicele Biotic Extins (I.B.E.) şi diversitatea acarienilor acvatici (calculată la nivel specific) cu indicii Simpson şi respectiv Shannon-Wiener. De asemenea, s-a

observat că în ultimele două clase de calitatea a apei, a IV-a şi a V-a, nu trăieşte nici o specie de acarian acvatic. *Hygrobates fluviatilis*, este specia care prezintă cea mai mare toleranţă la încărcarea cu materie organică a apei, iar speciile *Feltria setigera, Lebertia stigmatifera, L. sparsica-pillata, Protzia rotunda* au fost găsite doar în apă de calitatea I. În urma acestor studii, autorii consideră că utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calităţii apei este validă, datorită anumitor particularităţi ale acarienilor acvatici (abundenţei numerice, sensibilităţii lor la variaţiile ambientale) şi, mai ales, datorită raporturilor interspecifice care necesită prezenţa altor taxoni pentru completarea ciclului biologic (ca prădători în stadiul de deutonimfa şi adult şi paraziţi în stadiul larvar pe mai multe grupe de nevertebrate). De asemenea, acarienii acvatici prin ocuparea diferitelor nişe spaţiale (bentos, interstiţial, muşchi, vegetaţia ripariană) sunt favorizaţi de hetrogenitatea mediului şi implicit preferă ecosistemele neantropizate. Astfel, datorită relaţiilor interspecifice (din care decurge diversitatea biotică) şi a preferinţelor pentru diferite microhabitate, acarienii acvatici pot să fie consideraţi, la nivel de specie, indicatori ai calităţii apei. (Cicolani şi Di Sabatino, 1988, 1991, 1992).

Bolle, împreună cu alţi cercetători, au făcut un studiu comparativ pe trei râuri din Belgia, unul dintre ele fiind poluat cu zinc şi fier. Au observat că densitatea acarienilor acvatici este de peste 5 ori mai scăzută în râul poluat, iar specia *Hygrobates fluviatilis* este cea mai tolerantă la poluare chimică (Bolle şi colab., 1977).

Gerecke şi Schwoerbel au efectuat un studiu în partea de izvoare a Dunării (Germania) cu privire la schimbările în compoziţia comunităţilor de acarieni acvatici între anii 1959 şi 1984. Două zeci şi nouă de specii de acarieni acvatici nu s-au mai regăsit în anul 1984, dintre speciile care au fost semnalate în anul 1959, iar 11 dintre ele erau crenobionte. Treisprezece specii s-au identificat în anul 1984, care nu au fost semnalate în anul 1959, iar 9 dintre ele erau lentofile. Aceste modificări sunt cauzate probabil de alterarea izvoarelor râului Breg (Gerecke şi Schwoerbel, 1991). Tot în acest studiu, în urma corelării calităţii apei cu numărul speciilor de acarieni acvatici şi cu diversitatea calculată utilizând indicele Shannon-Wiener, se observă o scădere drastică a numărului de specii şi a diversităţii odată cu

scăderea calităţii apei. Ca şi în studiile precedente, în ultima clasă de calitate nu s-a întâlnit nici un acarian acvatic. Pe lângă *Hygrobates fluviatilis, Atractides nodipalpis, Aturus scaber, Sperchon brevirostris, S. glandulosus* şi *S. clupeiferse* par a fi specii cu o toleranţă mai ridicată la poluarea apei. S-a observat, de asemenea, şi o sensibilitate particulară a acarienilor acvatici la metalele grele, prezenţa acestora având un impact direct asupra populaţiei de acarieni acvatici (Gerecke şi Schwoerbel, 1991). Potenţialul acarienilor acvatici ca indicatori ai poluării cu metale grele este un subiect interesant, dar puţin studiat (Davids şi colab., 2006).

Chiar dacă cercetările cu privire la potenţialul acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia) ca indicatori ai calităţii apei sunt încă la început, studiile de până acum ne indică faptul că există o specie tolerantă la poluare: *Hygrobates fluviatilis* care, prin prezenţa şi prin densitatea ei, poate să ne indice o anumită degradare a mediului acvatic. De asemenea, în urma cercetărilor, s-a observat pe de o parte o strânsă corelaţie între numărul de acarieni acvatici şi diversitatea lor şi, pe de altă parte, una între calitatea apei evaluată atât pe baza parametrilor fizico-chimici cât şi pe baza indicilor biotici (Schwoerbel, 1964; Learner şi colab., 1971; Bolle şi colab., 1977; Cicolani şi Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke şi Schwoerbel, 1991).

3. Lista speciilor de acarieni acvatici din România

În anul 1979, cercetătoarea Konnerth-Ionescu, a întocmit o listă cu toate speciile de acarieni acvatici descrise până în acel moment pe teritoriul României. În aceasta lucrare sunt inventariate un număr de 267 de specii şi 18 subspecii de acarieni acvatici. O listă revizuită a speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România (Cîmpean, 2006, 2007) este prezentată în tabelul 3.1. Din lista Konnerth-Ionescu (1979), după revizuirea speciilor în conformitate cu sistematica actuală a grupului, au rămas doar 249 de specii valide în fauna României, restul fiind specii nevalide sau au fost sinonimizate. Sinonimele sunt, de asemenea, prezentate în tabelul care urmează. Celor 249 de specii rămase valide din lista Konnerth-Ionescu, li se mai adaugă încă 12 specii semnalate noi în fauna României în ultimii ani. Cinci dintre ele în Parcul Naţional Retezat: *Thyas palustris* Koenike, 1912, *Zschokkea oblonga* Koenike, 1892, *Lebertia dubia* Thor, 1899, *Pionacercus leuckarti* Piersig, 1894 şi *Arrenurus zachariasi* Koenike, 1896, (Cîmpean şi Gerecke, 2006), iar celelalte şapte: *Panisellus thienemanni* Viets, 1920, *Thyas barbigera* Viets, 1908, *Sperchon mutilus* Koenike, 1895, *Torrenticola barsica* Szalay, 1933, *Torrenticola similis* Viets, 1939, *Atractides latipes* (Szalay, 1935), *Feltria menzeli* Walter, 1922, în bazinul hidrografic al Someşului Mic (Battes şi colab., 2000-2001; Cîmpean şi colab., 2003).

Aceste 261 de specii de acarieni acvatici sunt încadrate sistematic în 61 de genuri. Genurile cu cel mai mare număr de specii prezente în fauna României sunt *Arrenurus* cuprinzând 36 de specii, urmat de *Lebertia* şi *Atractides* cu 23 şi respectiv 22 specii.

Tabel 3.1 Diversitatea speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
1.	*Hydrovolzia*	*placophora*		(Monti, 1905)	
2.	*Hydrachna*	*aspratilis*		Koenike, 1897	
3.	*Hydrachna*	*conjecta*		Koenike, 1895	
4.	*Hydrachna*	*cruenta*		Muller, 1776	
5.	*Hydrachna*	*denudata*		Piersig, 1896	
6.	*Hydrachna*	*geographica*		Muller, 1776	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
7.	*Hydrachna*	*globosa*		(Geer, 1778)	*H. globosa galica H. uniscutata paludosa*
8.	*Hydrachna*	*uniscutata*		Thor, 1897	*H. uniscutata separata*
9.	*Hydrachna*	*leegei*		Koenike, 1895	
10.	*Hydrachna*	*perpera*		Koenike, 1908	
11.	*Hydrachna*	*regulifera*		Koenike, 1897	
12.	*Hydrachna*	*skorikowi*		Piersig, 1900	
13.	*Eylais*	*discreta*		Koenike, 1897	
14.	*Eylais*	*extendens*		(Muller, 1776)	*E. muelleri, E. rimosa,E. soari, E. triarcuata, E. undulosa*
15.	*Eylais*	*hamata*		Koenike, 1897	
16.	*Eylais*	*incurvata*		Viets, 1911	
17.	*Eylais*	*infundibulifera*		Koenike, 1897	
18.	*Eylais*	*tantilla*		Koenike, 1897	
19.	*Hydryphantes*	*abnormis*		Koenike, 1908	
20.	*Hydryphantes*	*crassipalpis*		Koenike, 1914	
21.	*Hydryphantes*	*dispar*		(Schaub, 1888)	
22.	*Hydryphantes*	*flexuosus*		(Koenike, 1885)	
23.	*Hydryphantes*	*octoporus*		Koenike, 1896	*H. thori*
24.	*Hydryphantes*	*placationis*		Thon, 1899	
25.	*Hydryphantes*	*ruber*		(Geer, 1778)	
26.	*Georgella*	*helveticus*		Haller, 1882	
27.	*Dacothyas*	*savulescui*		Motaş, 1959	
28.	*Tadjikothyas*	*fibulata*		Motaş & Tanasachi, 1957	
29.	*Thyopsis*	*cancellata*		(Protz, 1896)	
30.	*Panisus*	*michaeli*		Koenike, 1896	
31.	*Panisopsis*	*curvifrons*		(Walter, 1907)	
32.	*Thyas*	*rivalis*		Koenike, 1912	
33.	*Thyas*	*barbigera*		Viets, 1908	
34.	*Zschokkea*	*oblonga*		Koenike, 1892	
35.	*Thyas*	*palustris*		Koenike, 1912	
36.	*Parathyas*	*thoracata*		(Piersig, 1896)	
37.	*Euthyas*	*truncata*		(Neuman, 1875)	
38.	*Partnunia*	*steinmanni*		Walter, 1906	
39.	*Protzia*	*eximia*		(Protz, 1896)	
40.	*Protzia*	*invalvaris*		Piersig, 1898	*P. sculptopetiolata*
41.	*Protzia*	*rotunda*		Walter, 1908	*Calonix rotundus*
42.	*Protzia*	*rugosa*		Walter, 1918	
43.	*Protzia*	*squamosa*		Walter, 1908	*Calonix intermedius*
44.	*Protzia*	*walteri*		Viets, 1930	
45.	*Wandesia*	*stygophila*		Szalay, 1944	
46.	*Wandesia*	*thori*		Schechtel, 1912	
47.	*Tartarothyas*	*micrommata*		Viets, 1934	*T. fonticola T. vietsi*
48.	*Tartarothyas*	*romanica*		Husiatinschi, 1937	
49.	*Hydrodroma*	*despiciens*		(Muller, 1776)	
50.	*Sperchonopsis*	*verrucosa*		(Protz, 1896)	
51.	*Sperchon*	*brevirostris*		Koenike, 1895	
52.	*Sperchon*	*clupeifer*		Piersig, 1896	*S. thori*

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
53.	*Sperchon*	*denticulatus*		Koenike, 1895	
54.	*Sperchon*	*glandulosus*		Koenike, 1886	
55.	*Sperchon*	*hispidus*		Koenike, 1895	*S. plumifer*
56.	*Sperchon*	*squamosus*		Kramer, 1879	
57.	*Sperchon*	*thienemanni*		Koenike, 1907	*S. rugosus*
58.	*Teutonia*	*cometes*		Koch, 1837	
59.	*Bandakia*	*corsica*		E. Angelier, 1951	
60.	*Nilotonia*	*borneri*		Walter, 1922	*Dartia borneri*
61.	*Lebertia*	*bracteata*		Viets, 1925	
62.	*Lebertia*	*castalia*		Viets, 1925	
63.	*Lebertia*	*dubia*		Thor, 1899	
64.	*Lebertia*	*fimbriata*		Thor, 1899	*L celtica procera*
65.	*Lebertia*	*glabra*		Thor, 1897	
66.	*Lebertia*	*holsatica*		Viets, 1920	
67.	*Lebertia*	*holsatica*	*nitida*	Motaş & Tanasachi, 1963	
68.	*Lebertia*	*inaequalis*		Koch, 1837	*L. exuta* *L. parallela variabilis*
69.	*Lebertia*	*insignis*		Neuman, 1880	*L. violacea*
70.	*Lebertia*	*inversa*		Koenike, 1919	
71.	*Lebertia*	*lineata*		Thor, 1906	
72.	*Lebertia*	*maglioi*		Thor, 1907	
73.	*Lebertia*	*oblonga*		Koenike, 1911	
74.	*Lebertia*	*paradoxa*		Walter, 1922	*L. rufipes reticulata*
75.	*Lebertia*	*pilosa*		Maglio, 1924	
76.	*Lebertia*	*pulchella*		Viets, 1925	
77.	*Lebertia*	*pusilla*		Koenike, 1911	
78.	*Lebertia*	*salebrosa*		Koenike, 1908	*L. inusitata* *L. granulosa*
79.	*Lebertia*	*schechteli*		Thor, 1913	
80.	*Lebertia*	*sefvei*		Walter, 1911	
81.	*Lebertia*	*stigmatifera*		Thor, 1900	
82.	*Lebertia*	*tuberosa*		Thor, 1914	
83.	*Lebertia*	*westfalica*		Koenike, 1919	*L. rufipes westfalica*
84.	*Oxus*	*koenikei*		Thor, 1899	
85.	*Oxus*	*longisetus*		(Berlese, 1885)	
86.	*Oxus*	*ovalis*		(Muller, 1776)	
87.	*Oxus*	*strigatus*		(Muller, 1776)	
88.	*Oxus*	*tenuisetis*		Piersig, 1898	
89.	*Monatractides*	*madritensis*		(Viets, 1930)	*T. carpatica* *T. consor*
90.	*Torrenticola*	*amplexa*		(Koenike, 1908)	
91.	*Torrenticola*	*anomala*		(Koch, 1837)	
92.	*Torrenticola*	*brevirostris*		Halbert, 1911	*T. maglioi*
93.	*Torrenticola*	*dudichi*		(Szalay, 1933)	
94.	*Torrenticola*	*elliptica*		Maglio, 1909	
95.	*Torrenticola*	*jeanneli*		(Motaş & Tanasachi,1947)	
96.	*Torrenticola*	*ramigera*		(Szalay, 1947)	
97.	*Torrenticola*	*ungeri*		(Szalay, 1927)	
98.	*Torrenticola*	*vaga*		(Szalay, 1947)	
99.	*Pseudotorrenticola*	*rhynchota*		Walter, 1906	
100.	*Kawamuracarus*	*chappuisi*		Motaş & Tanasachi, 1946	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
101.	*Limnesia*	*fulgida*		Koch, 1836	
102.	*Limnesia*	*koenikei*		Piersig, 1894	
103.	*Limnesia*	*maculata*		(Muller, 1776)	
104.	*Limnesia*	*undulata*		(Muller, 1776)	
105.	*Hygrobates*	*calliger*		Piersig, 1896	
106.	*Hygrobates*	*fluviatilis*		(Strom, 1768)	
107.	*Hygrobates*	*foreli*		(Lebert, 1874)	
108.	*Hygrobates*	*longipalpis*		(Hermann1804)	
109.	*Hygrobates*	*nigromaculatus*		Lebert, 1879	
110.	*Hygrobates*	*norvegicus*		(Thor, 1897)	
111.	*Hygrobates*	*trigonicus*		Koenike, 1895	
112.	*Atractides*	*cisternarum*		(Viets, 1935)	
113.	*Atractides*	*distans*		(Viets, 1914)	
114.	*Atractides*	*elegans*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
115.	*Atractides*	*fonticolus*		Viets, 1920	*A. nodipalpis fonticolus*
116.	*Atractides*	*gibberipalpis*		Piersig, 1898	
117.	*Atractides*	*latipalpis*		(Motaş & Tanasachi,1946)	
118.	*Atractides*	*latipes*		(Szalay, 1935)	
119.	*Atractides*	*loricatus*		Piersig, 1898	*A. firmus*
120.	*Atractides*	*microphthalmus*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
121.	*Atractides*	*nodipalpis*		(Thor, 1899)	
122.	*Atractides*	*oblongus*		(Walter, 1944)	*A. szalayi*
123.	*Atractides*	*octoporus*		Piersig, 1898	
124.	*Atractides*	*orghidani*		Motaş & Tanasachi, 1960	
125.	*Atractides*	*ovalis*		Koenike, 1883	
126.	*Atractides*	*phreaticus*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
127.	*Atractides*	*prosiliens*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
128.	*Atractides*	*pumilus*		(Szalay, 1946)	*A. primitivus*
129.	*Atractides*	*pygmaeus*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
130.	*Atractides*	*sokolowi*		(Motaş & Tanasachi,1948)	
131.	*Atractides*	*subterraneus*		(Viets, 1932)	
132.	*Atractides*	*tener*		(Thor, 1899)	
133.	*Unionicola*	*crassipes*		(Muller, 1776)	
134.	*Unionicola*	*gracilipalpis*		(Viets, 1908)	
135.	*Unionicola*	*ypsilophora*		(Bonz, 1783)	
136.	*Neumania*	*callosa*		(Koenike, 1895)	
137.	*Neumania*	*deltoides*		(Piersig, 1894)	
138.	*Neumania*	*spinipes*		(Muller, 1776)	
139.	*Neumania*	*vernalis*		(Muller, 1776)	
140.	*Feltria*	*amplexa*		Motaş & Tanasachi, 1944	
141.	*Feltria*	*armata*		Koenike, 1902	
142.	*Feltria*	*brevipes*		Walter, 1907	
143.	*Feltria*	*cornuta*	*paucipora*	Szalay, 1946	
144.	*Feltria*	*minuta*		Koenike, 1892	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
145.	*Feltria*	*mira*		(Motaş & Tanasachi,1948)	*Azugofeltria mira*
146.	*Feltria*	*oedipoda*		Viets, 1922	
147.	*Feltria*	*pectinifera*		Szalay, 1946	
148.	*Feltria*	*rouxi*		Walter, 1907	*F. halberti* *F. romijni* *F. westfalica*
149.	*Feltria*	*rubra*		Piersig, 1898	
150.	*Feltria*	*setigera*		Koenike, 1896	
151.	*Feltria*	*zschokkei*		Koenike, 1896	*F. simionescui*
152.	*Feltria*	*menzeli*		Walter, 1922	
153.	*Piona*	*alpicola*		(Neuman, 1880)	*P. uncata*
154.	*Piona*	*carnea*		(Koch, 1836)	
155.	*Piona*	*clavicornis*		(Muller, 1776)	
156.	*Piona*	*coccinea*		(Koch, 1836)	
157.	*Piona*	*coccinea*	*Stjoerdalensis*	(Thor, 1897)	
158.	*Piona*	*conglobata*		(Koch, 1836)	
159.	*Piona*	*disparilis*		(Koenike, 1895)	
160.	*Piona*	*longipalpis*		(Krendowski, 1878)	
161.	*Piona*	*neumani*		(Koenike, 1883)	
162.	*Piona*	*nodata*		(Muller, 1776)	
163.	*Piona*	*obturbans*		(Piersig, 1896)	
164.	*Piona*	*paucipora*		(Thor, 1897)	
165.	*Piona*	*pusilla*		(Neuman, 1875)	*P. rotunda*
166.	*Piona*	*variabilis*		(Koch, 1836)	
167.	*Hydrochoreutes*	*krameri*		Piersig, 1896	
168.	*Hydrochoreutes*	*ungulatus*		(Koch, 1836)	
169.	*Tiphys*	*bullatus*		(Thor, 1899)	
170.	*Tiphys*	*ornatus*		Koch, 1836	
171.	*Tiphys*	*scaurus*		(Koenike, 1892)	
172.	*Pionopsis*	*lutescens*		(Herrmann, 1804)	
173.	*Pionacercus*	*leuckarti*		Piersig, 1894	
174.	*Forelia*	*aspidiophora*		Motaş, 1959	
175.	*Forelia*	*curvipalpis*		Viets, 1930	
176.	*Forelia*	*liliacea*		(Muller, 1776)	
177.	*Forelia*	*variegator*		(Koch, 1837)	
178.	*Frontipodopsis*	*reticulatifrons*		Szalay, 1954	
179.	*Albaxona*	*lundblandi*		(Motaş & Tanasachi,1947)	*Vietaxona lundblandi*
180.	*Albaxona*	*minuta*		Szalay, 1944	
181.	*Axonipsis*	*gracilis*		(Piersig, 1903)	
182.	*Axonipsis*	*inferorum*		Motaş & Tanasachi, 1947	
183.	*Axonipsis*	*vietsi*		Motaş & Tanasachi, 1947	
184.	*Erebaxonopsis*	*brevipes*		Motaş & Tanasachi, 1947	
185.	*Brachypoda*	*versicolor*		(Muller, 1776)	
186.	*Woolastookia*	*rotundifrons*		(Viets, 1922)	*Axonopsis rotundifrons*
187.	*Ljania*	*bipapillata*		Thor, 1898	
188.	*Ljania*	*macilenta*		Koenike, 1908	
189.	*Lethaxona*	*cavifrons*		Szalay, 1943	
190.	*Aturus*	*asserculatus*		Walter, 1906	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
191.	*Aturus*	*crinitus*		Thor, 1902	
192.	*Aturus*	*fontinalis*		Lundblad, 1920	
193.	*Aturus*	*intermedius*		Protz, 1900	
194.	*Aturus*	*karamani*		Viets, 1936	
195.	*Aturus*	*paucisetus*		Motaş & Tanasachi, 1946	
196.	*Aturus*	*scaber*		Kramer, 1875	
197.	*Aturus*	*spatulifer*		Piersig, 1904	
198.	*Kongsbergia*	*alata*		Szalay, 1954	
199.	*Kongsbergia*	*bombifrons*		Szalay, 1945	
200.	*Kongsbergia*	*clypeata*		Szalay, 1945	
201.	*Kongsbergia*	*dentata*	*folioligera*	Motaş & Tanasachi, 1958	
202.	*Kongsbergia*	*d-motasi*		Motaş & Tanasachi, 1958	
203.	*Kongsbergia*	*materna*		Thor, 1899	
204.	*Kongsbergia*	*pectinata*		Walter, 1947	
205.	*Kongsbergia*	*pectinigera*		Motaş & Tanasachi, 1946	
206.	*Kongsbergia*	*ruttneri*		Walter, 1930	
207.	*Midea*	*orbiculata*		(Muller, 1776)	
208.	*Stygomononia*	*latipes*		Szalay, 1943	
209.	*Mideopsis*	*crassipes*		Soar, 1904	
210.	*Mideopsis*	*fonticola*		Tanasachi & Orghidan, 1955	
211.	*Mideopsis*	*longipalpis*		Szalay, 1945	
212.	*Mideopsis*	*orbicularis*		(Muller, 1776)	
213.	*Neoacarus*	*hibernicus*		Halbert, 1944	
214.	*Bogotia*	*maxillaris*		Motaş & Tanasachi, 1948	
215.	*Chappuisides*	*hungaricus*		Szalay, 1943	
216.	*Chappuisides*	*thienemanni*		Motaş, 1959	
217.	*Krendowskia*	*latissima*		Piersig, 1895	
218.	*Chelomideopsis*	*schermeri*		Viets, 1920	*A-Thienemannia schermeri*
219.	*Stygohydracarus*	*subterranus*		Walter, 1947	
220.	*Stygohydracarus*	*troglobius*		Viets, 1932	
221.	*Phreatohydracarus*	*mosticus*		Tanasachi & Orghidan, 1955	
222.	*Hungarohydracarus*	*subterraneus*		Szalay, 1943	
223.	*Balcanohydracarus*	*alveolatus*		Motaş & Tanasachi, 1948	
224.	*Arrenurus*	*abbreviator*		Berlese, 1888	
225.	*Arrenurus*	*albator*		(Muller, 1776)	
226.	*Arrenurus*	*batillifer*		Koenike, 1896	
227.	*Arrenurus*	*bicuspidator*		Berlese, 1885	
228.	*Arrenurus*	*bifidicodulus*		Piersig, 1897	
229.	*Arrenurus*	*bruzelii*		Koenike, 1885	
230.	*Arrenurus*	*buccinator*		(Muller, 1776)	
231.	*Arrenurus*	*castaneus*		Neuman, 1880	
232.	*Arrenurus*	*claviger*		Koenike, 1885	
233.	*Arrenurus*	*compactus*		Piersig, 1894	
234.	*Arrenurus*	*cuspidator*		(Muller, 1776)	
235.	*Arrenurus*	*cuspidifer*		Piersig, 1894	

Continuare Tabel 3.1

nr	Genul	Specia	Subspecia	Autor, an	Sinonime
236.					
237.	*Arrenurus*	*cylindratus*		Piersig, 1896	
238.	*Arrenurus*	*denticulatus*		Motaş, 1927	
239.	*Arrenurus*	*fimbriatus*		Koenike, 1885	
240.	*Arrenurus*	*fontinalis*		Viets, 1920	
241.	*Arrenurus*	*furciger*	*infurcatus*	Viets, 1937	
242.	*Arrenurus*	*globator*		(Muller, 1776)	
243.	*Arrenurus*	*iassiensis*		Motaş, 1940	
244.	*Arrenurus*	*integrator*		(Muller, 1776)	
245.	*Arrenurus*	*latus*		Barrois & Moniez, 1887	
246.	*Arrenurus*	*leuckarti*		Piersig, 1894	
247.	*Arrenurus*	*lundbladianus*		Motaş & Tanasachi, 1962	
248.	*Arrenurus*	*maculator*		(Muller, 1776)	
249.	*Arrenurus*	*neumani*		Piersig, 1895	
250.	*Arrenurus*	*octagonus*		Halbert, 1906	
251.	*Arrenurus*	*papillator*		(Muller, 1776)	
252.	*Arrenurus*	*pustulator*		(Muller, 1776)	
253.	*Arrenurus*	*radiatus*		Piersig, 1894	
254.	*Arrenurus*	*robustus*		Koenike, 1894	
255.	*Arrenurus*	*sinuator*		(Muller, 1776)	
256.	*Arrenurus*	*stecki*		Koenike, 1894	
257.	*Arrenurus*	*tricuspidator*		(Muller, 1776)	
258.	*Arrenurus*	*truncatellus*		(Muller, 1776)	
259.	*Arrenurus*	*virens*		Neuman, 1880	
260.	*Arrenurus*	*zachariasi*		Koenike, 1896	
261.	*Pontarachna*	*pontica*		Viets, 1928	
262.	*Litarachna*	*divergens*		Walter, 1925	

4. Caracterizarea zonei investigate

Geologia şi geomorfologia

Râul Someşul Mic face parte din bazinul hidrografic Someş, situat în partea de nord-vest a bazinului Transilvaniei, cumpenele de apă înşirându-se pe crestele Munţilor Apuseni, Gutîi, Ţibleş, Rodnei, Bârgău şi Căliman (Ujvari, 1972). Bazinul hidrografic al Someşului Mic ocupă o suprafaţă de 3773 km^2, râul are o lungime de 178 km şi un debit mediu multianual de 14,5 m^3/s la Cluj-Napoca (Sofronie, 2000).

Someşul Mic se formează din două râuri de munte: Someşul Cald şi Someşul Rece, care se unesc la poalele estice ale Munţilor Gilău, în comuna Someşul Rece. Având în vedere dimensiunile mai mari ale Someşului Cald, acesta este considerat izvorul Someşului Mic .

Someşul Cald are suprafaţa bazinului de drenaj de 534 km^2 şi lungimea de 64 km, izvorăşte de sub vârful Piatra Arsă (1.550 m altitudine), din masivul central al Munţilor Bihor-Vlădeasa, dintr-o regiune calcaroasă (triasic-jurasică) ce prezintă fenomene carstice.

Someşul Rece are suprafaţa bazinului de drenaj de 335 km^2 şi lungimea de 45 km şi izvorăşte din Muntele Mare, de sub vârful Runcului (1.609 m). Bazinul Someşului Rece este situat în partea sud-vestică a bazinului Someş, drenând prin afluenţii săi partea centrală a Munţilor Gilău (Gîştescu, 1990).

În zona de izvoare, râul curge printr-un relief cu aspect deluros şi are căderi mici, însă prin ferestruirea părţii sudice a masivului granitic îşi formează o vale foarte prăpăstioasă cu căderi mari de până la 125 m/km. După ieşirea din zona granitului, în localitatea Răcătău primeşte din dreapta pe parcurs trei mici afluenţi: Irişoara, Dumitreasa şi Pârâul Negru. Aici se varsă în râu cel mai mare afluent al său, Răcătăul, care a reuşit de asemenea să traverseze perpendicular masivul granitic şi care are o suprafaţă a bazinului hidrografic de 106 km^2 şi o lungime de 27 km.

În aval de localitatea Răcătău se desparte din Someşul Rece un canal de aducţiune care duce o parte din apele râului spre micul lac de acumulare creat la gura ultimului său afluent din dreapta, Râşca Mare, care are o

suprafaţă de 22 km² şi o lungime de 11 km. Lacul asigură regularizarea diurnă pentru hidrocentrala Someşul Rece-putere de 1.200 kw.

La confluenţa Someşului Cald cu Someşul Rece este construit lacul de acumulare de la Gilău. Acumulările totale asigură pentru Cluj-Napoca un debit minim de circa 10 m^3/s, care este suficient pentru alimentarea oraşului, până la o populaţie de 600.000 locuitori.

Someşul Mic, imediat după formarea sa în mica depresiune tectono-erozivă din localitatea Someşul Rece, traversează o bară de roci intruzive care servesc ca fundament pentru barajul de la Gilău. Primul afluent al său, Căpuşul, colectează apele de pe versantul nordic al munţilor Gilău, având caracterul tipic asimetric al cursurilor submontane.

De aici şi până la Cluj-Napoca, Someşul Mic primeşte afluenţi numai din dreapta şi anume: Lona şi Feneşul, cu izvoarele pe flancul estic al Munţilor Gilău, care traversează şi regiunea deluroasă monoclinală submontană până la vărsare şi valea Gârbăului, cu izvoarele sub Măgura Sălicei. Primul afluent al Someşului Mic este Căpuşul (din stânga), urmează din dreapta Feneş, Pe Vale, şi Gârbău, apoi din stânga Nadăş şi Valea Chinteni, apoi din dreapta Becaş şi Zăpodie.

În oraşul Cluj-Napoca, în Someşul Mic se varsă din dreapta Becaşul, iar din stânga Nadăşul, un curs de apă care se adaptează subsecvent la tectonica marginală a Munţilor Gilău. Prin urmare afluenţii din dreapta sunt scurţi sau lipsesc aproape în totalitate. Afluenţii din stânga Nadăşului cum sunt: Nădăşelul, Şomtelecul, Valea Popeştilor pătrund adânc prin izvoarele lor în Podişul Someşan.

În aval de Cluj-Napoca, Someşul Mic curge prin zona diapirică periferică a Bazinului Transilvaniei formând limita între Câmpia Transilvaniei (din dreapta) şi Podişul Someşan (din stânga). Primele izvoare întâlnite de râu sunt cele care alimentează Băile Sărate de la Someşeni, amonte de localitatea Apahida.

Afluenţii care vin din direcţia Podişului Someşean (Dealurile Clujului) coboară perpendicular pe cursul Someşului Mic. Şirul acestor afluenţi începe cu Valea Chintenilor care se varsă în Someşul Mic la Cluj, continuând cu Valea Caldă, Feiurdeni, Prodae, Borşa, Luna, Lujerdiu, Măru, Orman şi pâraiele mici din aval de Gherla.

Prin unirea Someşului Mare cu Someşul Mic, în amonte de Dej, se formează Someşul, care traversează spre nord-vest Podişul Someşean, între Dealurile Clujului şi Dealurile Ciceului primind simetric o serie de afluenţi din ambele părţi.

Geologia bazinului exercită o influenţă deosebită, în special asupra curgerii superficiale şi subterane. În cazul rocilor permeabile (gresii, pietriş, nisip slab cimentat), infiltraţia fiind mai accentuată, scurgerea subterană creşte. În Câmpia Transilvaniei şi Podişul Someşan, unde se găsesc mai multe roci impermeabile (argile, marne, gresii puternic cimentate), infiltraţia este minimă, scurgerea superficială creşte şi din această cauză creşte şi puterea de eroziune. În bazinul Someşul Cald, cu substrat calcaros, scurgerea superficială e scăzută şi scurgerea subterană crescută în special în zona de izvoare unde există numeroase forme carstice (Şerban, 2004)

Solurile

În regiunea de izvoare se găsesc soluri humicosilicioase de pajişti alpine. În bazinul superior al Someşului Cald şi al Someşului Rece sunt soluri bruno-acide şi bruno-podzolice caracteristice regiunilor accidentate, cu pante mai mari. Pe aceste soluri vegetaţia spontană este alcătuită din molid şi, mai rar, fag în amestec cu molid.

După regiunea de munte şi dealuri înalte, râul străbate zona solurilor brune de pădure. Someşul Mic, între Cluj şi Luna de Jos, curge în zona cernoziomului levigat în cadrul căreia predomină cernoziomurile levigate argiloase, pseudorendzinele stepizate şi solurile negre de fâneţe umede.

Din categoria solurilor interzonale pseudorendzinele, pseudorendzinele levigate şi solurile negre argiloase humifere ocupă suprafeţe considerabile pe versantul stâng al Someşului Mic între Gilău şi Dej, apariţia lor fiind legată de prezenţa sedimentelor carbonatate argiloase. Solurile hidromorfe din Câmpia Someşului se împart, după adâncimea gleizării freatice, în soluri freatic umede, soluri semigleice şi soluri gleice, care sunt răspândite în aval de Gilău.

Zona de luncă a Someşului Mic este constituită din depozite aluvionare deasupra cărora s-au format soluri aluviale slab înţelenite cu texturi diferite. Datorită permeabilităţilor lor au o mare capacitate de

înmagazinare a apei şi determină o alimentare mai uniformă a râurilor (Ujvari, 1972).

Caracteristicile hidrologice

În bazinul Someşului Mic se manifestă clar, aproape tot timpul anului, efectul de descendenţă al maselor de aer, provenite din circulaţia vest-sud-vestică. Prin urmare, circuitul apei încetineşte, precipitaţiile scad la 1.000-1.100 mm şi datorită acestui lucru, valorile scurgerii medii rămân sub 700 mm. În schimb, evapotranspiraţia este mai ridicată în Munţii Gilăului decât pe versanţii expuşi spre bazinul Crişurilor, măsurată la aceeaşi altitudine, având valori cuprinse între 400-500 mm.

Din cauza rezervelor mai reduse de zăpadă din Munţii Gilău şi a ploilor de vară convective în bazinul Someşului Rece, ponderea scurgerii de vară creşte la valori de peste 25% şi se aseamănă cu varianta tipului de regim carpatic oriental moldav.

În Podişul Someşan şi în Câmpia Transilvaniei domină tipul de regim hidrologic pericarpatic transilvan cu ape mari de primăvară, cu frecvenţă aproape anuală (85-90%) şi cu viituri de vară.

Someşul Mic însumează la vărsare în Someş un debit de 24,4 m^3/s, cei mai reprezentativi dintre afluenţii săi sub acest aspect fiind Someşul Cald cu un debit de 7,9 m^3/s, Someşul Rece cu 4,7 m^3/s, Nadăşul cu 1,1 m^3/s şi Fizeşul cu 1,3 m^3/s (Ujvari, 1972).

În bazinul Someşului, mai ales în timpul primăverii şi verii, în cazul tipului de regim vestic (carpatic şi pericarpatic), se pare că debitele record se formează din topirea zăpezilor asociate cu ploi. Este greu de stabilit limita între viiturile provenite numai din ploi şi cele alimentate din zăpezi şi din ploi.

În partea vestică a bazinului Someşului, în special în Munţii Gilăului, conform legilor dinamice ale maselor de aer, s-au manifestat fenomenele de vânturi catabatice (obişnuite în cazul circulaţiilor intense de aer din NV), ceea ce a dus la formarea unor cantităţi de precipitaţii mai reduse.

În bazinul Someşului Mic scurgerea maximă are valori mult mai reduse, în jur de 800-1.000 $L/s/km^2$. Scurgerea şi debitele minime ale râurilor din bazinul Someşului se observă iarna în cazul tipului de regim

carpatic transilvănean şi vara în cazul tipurilor pericarpatice: transilvănean şi vestic (exceptând regiunile munţilor mai înalţi).

În tabelul 4.1 sunt prezentate precipitaţiile lunare (mm) şi debitele medii lunare (m^3/s) înregistrate la Someşul Cald - Smida (Aval Doda Pilii) şi Someşul Mic - amonte Cluj-Napoca, pe parcursul anilor 2003-2004 (după Direcţia Apelor Someş-Tisa).

Tabel 4.1 Precipitaţiile lunare (PP) şi debitele medii lunare (q) înregistrate pe Someşul Cald - Smida (Aval Doda Pilii) şi Someşul Mic - amonte Cluj-Napoca, pe parcursul anilor 2003-2004 (după Direcţia Apelor Someş-Tisa)

	Someşul Cald - Smida (Aval Doda Pilii)				**Someşul Mic - amonte Cluj-Napoca**			
	2003		2004		2003		2004	
Luna	PP(mm)	q (m^3/s)	PP(mm)	q (m^3/s)	PP(mm)	q (m^3/s)	PP(mm)	q (m^3/s)
I	66,3	3,01	100,6	2,76	33,4	9,01	40,1	6,43
II	41,7	1,5	101,9	1,52	5,1	13,5	34,8	8
III	25	1,84	48,9	4,01	14,5	14,4	21,8	8,1
IV	64,1	5,75	142,2	13,9	8,7	14,7	79,3	37,4
V	58,5	4,51	70,5	5,56	31,7	17,4	61,8	26
VI	48,5	2,6	55,1	2,13	10,8	11,5	41	9,56
VII	167,4	3,16	172,1	2,09	146,4	6,5	109,5	8,72
VIII	4,9	1,96	87,3	3,25	3,6	3,72	68,1	16,6
IX	45,7	1,28	131	3,13	22,6	3,22	74,2	16,6
X	143	3,66	44,9	2,23	48,4	3,37	28,1	21,9
XI	45,8	3,23	162,9	2,47	31,5	7,01	82,3	18,9
XII	37	2,06	58,4	4,34	9,4	8,77	20,3	21,2
Total	747,9	34,56	1.175,8	47,39	366,1	113,1	661,3	199,41

Factorii climatici şi vegetaţia

Datorită poziţiei sale geografice, bazinul Someşului se situează în sectorul cu climă moderat temperată, dar este frecvent supus influenţelor atlantice, adesea cu pătrunderi de aer polar maritim, mai ales iarna, şi influenţelor activităţii ciclonale nord mediteraneene cu pătrunderi de aer cald vara.

Cea mai mare parte a bazinului Someşului se află în zona de climă de deal, care se caracterizează printr-un continentalism mai pronunţat comparativ cu zonele montane, mai ales în ceea ce priveşte regimul termic.

Temperaturile medii ale aerului sunt la izvoare între 1,5-2,5°C (Muntele Mare şi Masivul Vlădeasa) şi între 7-9°C în Câmpia Transilvaniei şi Podişul Someşan.

Amplitudinile termice medii anuale sunt cuprinse între 23°C şi 25°C în zona deluroasă şi între 17°C şi 19°C în zona montană. Iarna, sub influenţa regimului anticiclonic, se formează frecvente inversiuni termice, a căror urmare sunt apariţia ceţii, brumei şi a norilor stratiformi în zonele joase.

Precipitaţiile atmosferice au ca trăsătură specifică creşterea cantităţilor medii anuale dinspre NE spre SV, în concordanţă cu altitudinea şi expunerea faţă de circulaţia vestică. În zona deluroasă, precipitaţiile medii anuale oscilează între 600-700 mm în Podişul Someşan şi între 500-650 mm în Câmpia Transilvaniei. Ele cresc spre regiunile înalte la 800 mm şi 1.200-1.400 mm în zona înaltă a Munţilor Apuseni (Vlădeasa 1.400 mm, Muntele Mare 1.200 mm).

Precipitaţiile sub formă de zăpadă cad începând cu luna octombrie în zona montană, în decada a doua a lunii noiembrie în zona deluroasă şi în prima decadă a lunii decembrie în Depresiunea Turda - Câmpia Turzii.

Clujul, fiind situat în nord-vestul ţării, este supus în cea mai mare parte a anului circulaţiei zonale atmosferice din vest şi nord-vest. În regiunea de dealuri, direcţiile predominante sunt nord-vestice. În zona montană direcţia predominantă a vânturilor este nord-vestică. Valorile cele mai ridicate ale vitezei vântului sunt frecvente în vest, 4,3 m/s din direcţia nord-vest, vara semnalizându-se brize, frecvente pe valea Someşul Mic (Ujvari, 1972).

Media anuală a temperaturii apei din râurile bazinului Someşului este cu circa 3-4°C mai ridicată decât cea a aerului având în vedere că în perioada de iarnă temperatura apei nu coboară sub 0°C. Temperatura maximă zilnică observată se ridică în cazul pâraielor mici până la 32-34°C (Borşa, Fizeş, Almaş, etc.).

Influenţa radiaţiei directe asupra încălzirii apei râurilor este un fenomen interesant care se observă în apele Munţilor Gilăului, unde din cauza pantelor şi vitezelor mici, precum şi datorită adâncimii mici a văilor, care nu permit ecranarea albiei, temperaturile maxime observate sunt mult

peste valorile normale. Pe Someşul Cald (alt. 938 m) temperatura maximă atinge 28,6°C, în timp ce pe Someşul Rece la altitudini mult mai mici (431 m) maxima se ridică abia la 23,8°C.

Fenomenele de îngheţ sunt cele mai stabile în Munţii Gilăului unde iarna este mult mai aspră decât în partea vestică a bazinului, unde fenomenele de încălzire iarna sunt mai accentuate. În regiunile de dealuri, fenomenele de îngheţ apar pe o perioadă mai scurtă, ele fiind totodată mult mai instabile decât în munţi (Ujvari, 1972).

Vegetaţia din bazinul Someşului Mic este puternic influenţată de factorul antropic, atât prin defrişările întreprinse pentru exploatarea materiei lemnoase, cât şi prin diversele acţiuni de amenajare şi prin replantări care au modificat structura asociaţiilor vegetale. Se menţine însă totuşi stratificarea pe verticală a vegetaţiei.

Aspecte detaliate asupra vegetaţiei zonei, delimitată de bazinul hidrografic al Someşului Mic, au fost descrise în studiul cercetătorului Pop şi al colaboratorilor (2002). În etajul subalpin se întâlnesc ienuperişuri, jnepenişuri şi afinişuri. Versanţii etajului montan sunt acoperiţi în partea superioară de molidişuri, sub care se distribuie făgetele şi gorunişurile. În etajul colinar se remarcă stejărişurile şi ceretele. Cursurile apelor sunt însoţite de arinişuri şi sălcişuri (Pop şi colab., 2002).

În urma defrişării pădurilor, proces care a început cu mult timp în urmă, s-au dezvoltat pajiştile secundare, folosite ca fânaţe şi păşuni. În etajul subalpin predomină pajiştile oligotrofe, în etajul montan pajiştile mezofile, iar în etajul submontan şi colinar predomină păşunile xero-mezofile şi xerofile (Pop şi colab., 2002).

În bazinul hidrografic al Someşului Rece pădurile ocupă 60% din suprafaţa bazinului de dranaj, iar în bazinul Someşului Cald 41% (Şerban, 2007).

Amenajările hidroenergetice

Bazinul superior al Someşului Mic include 5 lacuri de acumulare mai mari (Fântânele, Tarniţa, Someşul Cald, Gilău, Someşul Rece I) al căror volum total (334,16 mil. m^3) reprezintă 72% din volumul total al acumulărilor din bazinul Someşului (464,32 mil. m^3) (Tabel 4.2). Ele

însumează o suprafaţă a luciului de apă de 1.298 ha, ceea ce reprezintă aproximativ 1% din suprafaţa totală a acumulărilor hidroenergetice din România.

Tabel 4.2 Principalele lacuri de acumulare din bazinul Someşului Mic şi dimensiunile acestora (Şerban, 2007)

Cursul de apă	**Acumularea**	**Suprafaţa (ha)**	**Lungimea (km)**
Someşul Cald	Fântânele	815	19,13
Someşul Cald	Tarniţa	220	8,40
Someşul Cald	Someşul Cald	85	4,25
Someşul Mic	Gilău	72	2,34
Someşul Rece	Someşul Rece I	8,9	1,12

Nivelurile şi volumele caracteristice acumulărilor accentuează diferenţele existente între acestea şi pun în evidenţă numeroasele funcţii pe care le îndeplinesc, precum şi existenţa unor procese care afectează capacităţile de stocare a agentului hidraulic.

Suprafaţa de recepţie aferentă acumulărilor a fost extinsă şi peste cumpăna de ape din sud-est, în bazinul Arieşului, respectiv în bazinul Iarei, prin construirea aducţiunii Iara-Someşul Rece I. Aducţiunea Iara –Someşul Rece, de 13,5 km lungime, are un debit instalat de 6,5 m^3/s şi un debit mediu de 1,72 m^3/s (Sofronie, 2000).

Prin urmare, la suprafaţa de bazin a Someşului Mic aferentă barajului acumulării Gilău (860 km^2), s-a adăugat o suprafaţă de 84 km^2, ce corespunde bazinului captat al Iarei superioare drenat de patru cursuri de apă: Iara, Lindrul, Şoimul şi Valea Calului. O treime din suprafaţa bazinului analizat este tributară captărilor.

Pentru suplimentarea aportului de apă în lacurile de pe Someşul Cald au mai fost construite încă o acumulare cu funcţie de captare (Someşul Rece I, pe Someşul Rece) şi o serie de captări cu suprafeţele luciului de apă sub un hectar. Dintre aceste captări doar Someş Rece II este tributară direct acumulării Tarniţa, restul drenând apa către acumularea Fântânele şi indirect către celelalte din aval (Şerban, 2007).

5. Localizarea şi caracterizarea staţiilor de prelevare

Programul de colectare al probelor din bazinul de drenaj al Someşului Mic a inclus 10 staţii de prelevare, cinci fiind situate în bazinul hidrografic al Someşului Cald, patru pe râul Someşul Rece şi una pe Someşul Mic în amonte de oraşul Cluj-Napoca (Fig. 5.1). Denumirea staţiilor, codul utilizat pentru fiecare staţie, altitudinea, coordonatele GPS, adâncimea maximă şi lăţimea albiei sunt prezentate în tabelul 5.1.

Tabel 5.1 Date privind localizarea, adâncimea maximă şi lăţimea albiei la staţii de prelevare studiate

Codul şi denumirea staţiilor de prelevare		**Altitudine (m)**	**Coordonate GPS**	**Adâncimea maximă (m)**	**Lăţimea albiei (m)**
SC 1	Someşul Cald (aval chei)	1.159	N 46^{0}38’38.7’’ E 22^{0}43’38.3’’	0.30	5
SC 2	Bătrâna (aval Molhaşul Mare de la Izbuc)	1.213	N 46^{0}35’38.1’’ E 22^{0}45’48’’	0.40	4
SC 3	Someşul Cald (amonte Doda Pilii)	1.029	N 46^{0}38’25.2’’ E 22^{0}49’38.1’’	0.60	25
SC 4	Valea Firii (aval peştera Humpleu)	1.065	N 46^{0}40’10.8’’ E 22^{0}49’37.4’’	0.30	8
SC 5	Someşul Cald (amonte Lac Tarniţa)	550	N 46^{0}42’10.8” E 23^{0}12’15.1”	0.50	8
SR 1	Someşul Rece (la izvoare)	1.512	N 46^{0}28’54’’ E 23^{0}03’19’’	0.40	0.5
SR 2	Someşul Rece (aval Blăjoaia)	1.271	N 46^{0}33’25’’ E 23^{0}03’26’’	0.40	12
SR 3	Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului)	1.035	N 46^{0}36’53.7’’ E 23^{0}07’25.8’’	0.70	20
SR 4	Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău)	662	N 46^{0}39’56.6’’ E 23^{0}13’34’’	0.40	8
SM	Someşul Mic (amonte Cluj-Napoca)	354	N 46^{0}45’51.3” E 23^{0}32’ 28.8”	0.60	35

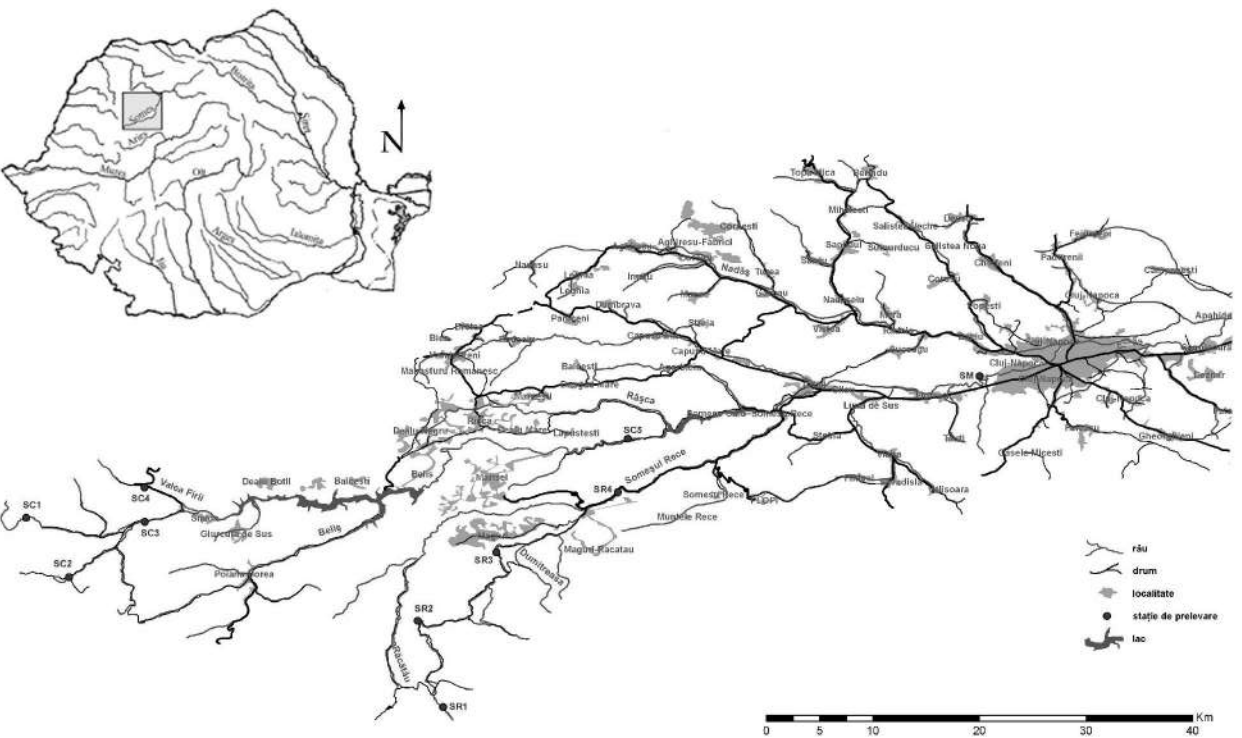


Fig. 5.1 Localizarea staţiilor în bazinul hidrografic al Someşul Mic (**SC 1-**Someşului Cald (aval chei), **SC 2-**Bătrâna (aval Molhaşul Mare de la Izbuc), **SC 3-**Someşul Cald (amonte Doda Pilii), **SC 4 -** Valea Firii (aval peştera Humpleu), **SC 5-**Someşul Cald (amonte Lac Tarniţa), **SR 1-**Someşul Rece (la izvoare), **SR 2-**Someşul Rece (aval Blăjoaia), **SR 3-**Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului), **SR 4-**Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău), **SM -** Someşul Mic (amonte Cluj-Napoca)

Primele patru staţii din bazinul Someşului Cald sunt situate la o altitudine peste 1.000 m, următoarea fiind situată la 550 m altitudine. Pe Someşul Rece prima staţie este situată la peste 1.500 m altitudine, următoarele două la peste 1.000 m altitudine, iar ultima la 662 m altitudine. Staţia de pe Someşul Mic din amonte de Cluj-Napoca este situată la 354 m altitudine.

Someşul Cald (aval chei) (Fig. 5.2), prima staţie situată în aval de cheile Someşului Cald, se află la o altitudine de 1.159 m, la o distanţă de 3 km de izvor şi prezintă o influenţă antropică foarte redusă. Substratul este constituit preponderent din bolovăniş şi pietriş. Apa are o adâncime medie de 10-20 cm, iar lăţimea albiei este de aproximativ 5 m.

Bătrâna (aval Molhaşul Mare de la Izbuc) (Fig. 5.3) este situată pe un afluent de dreapta al Someşului Cald, în aval de mlaştina Molhaşul Mare de la Izbuc, la o altitudine de 1.213 m. Adâncimea apei variază între 5 şi 80 cm, iar lăţimea râului este de aproximativ 5 m. Substratul este format din bolovăniş şi pietriş. Această staţie a fost inclusă în programul intensiv de colectare a probelor pentru a se observa eventuala influenţă a mlaştinii Molhaşul Mare de la Izbuc.

Someşul Cald (amonte Doda Pilii) (Fig. 5.4), cea de a treia staţie, este situată amonte de Doda Pilii la 15 km faţă de izvorul Someşului Cald, la o altitudine de 1.029 m. Substratul este alcătuit din pietre, pietriş şi nisip, adâncimea medie a apei este de 20-30 cm, iar lăţimea albiei este de 15 m. La această staţie s-a observat preponderent pe parcursul colectărilor o dezvoltare masivă a speciei *Didymosphenia geminata*, specie de diatomee considerată invazivă în România (Momeu, 2009).

Valea Firii (aval peştera Humpleu) (Fig. 5.5), cea de a patra staţie, se află pe un afluent de stânga al Someşului Cald, Valea Firii, la o altitudine de 1.065 m. Lăţimea albiei la această staţie este de 8 m, iar adâncimea medie de 10–15 cm. Pe malul stâng al râului se află un drum forestier, iar pe malul drept se varsă afluenţi, izvoare carstice, care provin din sistemul carstic Humpleu.

Someşul Cald (amonte Lac Tarniţa) (Fig. 5.6), cea de a cincea staţie este situată pe râul Someşul Cald, în amonte de lacul Tarniţa, la 38 km amonte de oraşul Cluj-Napoca. Vegetaţia ripariană este foarte dezvoltată,

umbrind în mare parte cursul de apă. Substratul este constituit din bolovăniş şi pietriş, lăţimea albiei este de 7-8 m, iar adâncime medie de 15-20 cm.

În bazinul Someşului Rece s-au stabilit următoarele patru staţii de prelevare a probelor: Someşul Rece (la izvoare), Someşul Rece (aval Blăjoaia), Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului), Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău), prezentate mai jos.

Someşul Rece (la izvoare) (Fig. 5.7) este prima staţie situată chiar în locul în care apele Someşului Rece ies la suprafaţă, formând o mică zonă umedă în care se distinge un curs de apă, care reprezintă locul de prelevare a probelor. Lăţimea albiei nu este mai mare de 0,5 m, iar adâncimea apei este în medie de 50 cm. Această staţie este situată la altitudinea de 1.512 m, substratul fiind format din pietriş şi nisip grosier, iar malurile sunt acoperite cu specii ale genului *Sphagnum*.

Someşul Rece (aval Blăjoaia) (Fig. 5.8) se găseşte la o altitudine de 1.271 m. Lăţimea albiei este în jur de 10-12 m şi adâncimea maximă a apei atinge 60 cm. Se remarcă prezenţa muşchiului *Fontinalis* sp., cu grad de acoperire de până la 15%.

Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului) (Fig. 5.9) este situată la o altitudine de 1.035 m. Lăţimea albiei este în jur de 20 m şi adâncimea maximă se apropie de 70 cm. Punctul de prelevare este situat în aval, la aproximativ 100 m de punctul de vărsare al apei care vine prin aducţiunea Iara-Someşul Rece de 13,5 km lungime, cu un debit instalat de 6,5 m^3/s şi un debit mediu de 1,72 m^3/s (Sofronie, 2000).

Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău) (Fig. 5.10) este ultima staţie de pe Someşul Rece, situată la o altitudine de 662 m. Are lăţimea albiei de aproximativ 8 m şi o adâncime maximă a apei de 40 cm. Substratul este constituit din bolovani, pietriş şi nisip. Cursul râului în această porţiune se formează din precipitaţii şi afluenţi, deoarece din lacul Someşul Rece I, nu se deversează un debit de servitute.

Ultima staţie cuprinsă în programul intensiv de colectare, este situată pe **Someşul Mic (amonte Cluj-Napoca)** (Fig. 5.10). Această staţie este situată la cea mai joasă altitudine, la aproximativ 354 m, iar lăţimea albiei este de peste 30 m. Substratul este format din bolovani, pietriş, nisip fin şi grosier. Cursul este parţial regularizat, malurile fiind susţinute cu plăci de

beton. Debitele apei la această staţie sunt influenţate de deversările care se fac din lacurile de baraj situate în amonte. Influenţa localităţilor situate în amonte este resimţită prin deversările de ape menajere şi depozitarea gunoaielor în albia râului

Primele patru staţii din bazinul hidrografic al Someşului Cald (SC1-SC4) sunt situate în etajul montan, iar vegetaţia este constituită din molidişuri. Ultima staţie de pe Someşul Cald, (SC5), este situată în zona pădurilor de foioase. Pe Someşul Rece, primele trei staţii sunt situate în etajul montan, unde vegetaţia este constituită din molidişuri, la anumite staţii se remarcă prezenţa pajiştilor, iar ultima staţie SR4 este situată în zona pădurilor de foioase.



Fig. 5.2 Staţia Someşului Cald (aval chei), (SC1)





Fig. 5.3 Staţia Bătrâna (aval Molhaşul Mare de la Izbuc), (SC2)





Fig. 5.4 Someşul Cald (amonte Doda Pilii), (SC3)





Fig. 5.5 Valea Firii (aval peştera Humpleu), (SC4)





Fig. 5.6 Someşul Cald (amonte Lac Tarniţa), (SC5)





Fig. 5.7 Someşul Rece (la izvoare), (SR1)





Fig. 5.8 Someşul Rece (aval Blăjoaia), (SR2)





Fig. 5.9 Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului), (SR3)



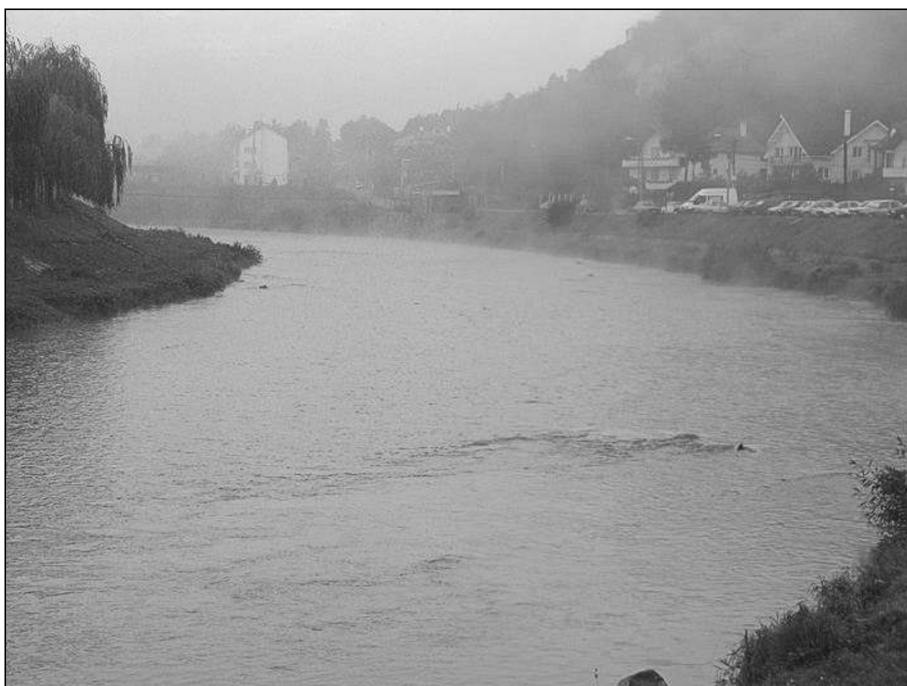


Fig. 5.10 Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău), (SR4) (sus), Someşul Mic (amonte Cluj-Napoca), (SM) (jos)

6. Material şi metode

6.1. Programul de colectare a probelor

Programul de prelevare a probelor a cuprins colectarea intensivă a probelor cantitative de nevertebrate bentonice de la cele zece staţii descrise în capitolul 5 şi prelevarea probelor calitative din mai multe puncte de colectare inclusiv din zona hiporeică. Probele cantitative de nevertebrate bentonice au fost prelevate lunar în sezonul deschis, martie-noiembrie, în anii 2003-2004. S-au prelevat câte 3 probe de la fiecare staţie, în total fiind colectate 356 de probe cantitative. În lunile de primăvară timpurie sau toamnă târzie, nu au fost posibile prelevările la toate staţiile, datorită condiţiilor nefavorabile (debite foarte ridicate). Pentru prelevarea probelor cantitative s-a folosit bentometrul de tip Surber (Fig. 6.1) cu o suprafaţă de 1.060cm^2, în anul 2003, iar în 2004 unul cu o suprafaţă de 900 cm^2 şi fileul cu ochiuri de 250 μm. Probele au fost conservate pe teren cu formaldehidă 38% fiind depozitate în bidoane de plastic.

Pe teren, la fiecare prelevare s-a completat următoarea fişă:

FISĂ DE TEREN
Râul…………………Staţia………………..……... Data……………………..… Ora ……..
Altitudinea…………………….………Echipa……………………………………………...
Lăţime albie……………………..………….Adâncime max. ……………
Vegetaţia zonei……………………………………………………………………………
Vegetaţie ripariană mal drept………………..Vegetaţie ripariană mal stâng ……………
Vegetaţia acvatică………………………………………..% acoperire…………………
Condiţii meteo…………….....……………………………………………….
T° aer…………………….….. T° apă………………………..………….
Chimism - Conductivitate (μS/cm)…………………….….Salinitate (mg/L) ………
Oxigen (%) ……………………..… Oxigen (mg/L) ………………… pH……………...…
Granulometrie: Bolovani mari...Bolovani mici...Pietriş…..Nisip grosier...Nisip fin…Argilă.....
Probe zoobentos
Bentos I Distanţă mal………… (m)………….Adâncime (cm)…………… ……
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici…..Pietriş…...Nisip grosier...…Nisip fin…Argilă.....
Bentos II Distanţă mal………… (m)………Adâncime (cm)…………………………
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici…..Pietriş…...Nisip grosier...…Nisip fin…Argilă.....
Bentos III Distanţă mal………… (m)………Adâncime (cm)…………………………
Substrat : Bolovani mari...Bolovani mici…..Pietriş…...Nisip grosier...…Nisip fin…Argilă.....
Observaţii:
Probe calitative..............................Probe fauna hiporeică (litri filtraţi).......................
Substrat zona hiporeică...



Fig. 6.1 Bentometrul de tip Surber, pentru prelevarea probelor cantitative de zoobentos

Concomitent cu prelevarea cantitativă a probelor de nevertebrate bentonice s-a realizat şi o colectare calitativă a acarienilor acvatici, folosind un fileu de mână cu ochiurile de 250 μm. Din proba biologică astfel colectată s-au prelevat acarienii acvatici vii, utilizând o tavă albă şi pipetă. Acarienii selectaţi au fost puşi în tubuşoare şi conservaţi în mediul Koenike (glicerină: acid acetic glacial: apă, 10: 3: 6). De asemenea, s-au prelevat probe calitative cu fileul de mână şi din alte puncte de colectare (din bălţile mlaştinii din Ic Ponor), pentru a avea o imagine cât mai completă asupra listei de specii.

Pentru a completa lista de specii de acarieni acvatici din bazinul de drenaj al Someşului Mic s-au prelevat şi probe de faună din zona hiporeică utilizând metoda Karaman-Chappuis (Fig. 6.2) Apa din interstiţii acumulată în aceste gropi săpate în zona de plajă a albiei, a fost colectată şi filtrată utilizând un fileu de 250 μm. Această metodă se pretează pentru determinări calitative şi semicantitative. Cantitatea de apă filtrată poate să varieze între 5-50 l (Motaş, 1962; Bou, 1974). Colectarea faunei din zona hiporeică nu s-a putut efectua la toate staţiile cuprinse în programul intensiv de recoltare a probelor zoobentonice. Staţiile la care a fost posibilă colectarea probelor

de faună hiporeică sunt următoarele: Someşul Cald - aval chei (SC1), Bătrâna (SC2), Someşul Cald - amonte Doda Pilii (SC3), izvoarele Someşului Rece (SR1) şi Someşul Rece - aval Măguri-Răcătău (SR4).



Fig. 6.2 Metoda de prelevare a faunei interstiţiale, Karaman-Chappuis

Trierea materialului s-a făcut în laborator la stereomicroscop Nikon SMZ645, după ce probele au fost spălate sub jet de apă pentru a îndepărta formaldehida. Organismele separate pe grupe majore au fost transferate în tubuşoare cu etanol 70% până la prelucrarea completă.

La punctele de colectare a probelor biologice s-au măsurat şi o serie de parametri fizico-chimici ai apei cu următoarele aparate portabile (Fig. 6.3): temperatura apei şi cantitatea de oxigen dizolvat s-au măsurat cu oxigenmetrul tip YSI Model 52, conductivitatea apei şi salinitatea s-au măsurat cu aparatul portabil CONSORT Model K 911, iar pH-ul s-a măsurat cu pHmetrul portabil CONSORT Model P 902.

Probele de drift au fost colectate pe durata a 24 de ore, la un interval de 3 ore, în zilele de 10-11 august 2005 cu ajutorul unui fileu confecţionat

dintr-o ramă metalică cu lungimea şi înălţimea de un metru, prevăzut cu pânza cu ochiurile de 250 µm (Fig. 6.4). Două filee au fost amplasate în albia râului, unul la distanţa de 1,5 m de malul stâng, iar celălalt la 1 m de malul drept. Organismele au fost colectate pe durata a 30 min la următoarele intervale orare: 6-6.30, 9-9.30, 12-12.30, 15-15.30, 18-18.30, 21-21.30, 24-24.30 şi 3-3.30. Probele au fost depozitate în bidoane de plastic şi conservate cu formaldehidă 38%, fiind ulterior procesate în laborator la fel ca cele de zoobentos. Concomitent cu prelevare probelor de drift s-au măsurat temperatura apei, temperatura aerului şi cantitatea de oxigen dizolvat.



Fig. 6.3 Aparatura folosită în teren pentru măsurarea parametrilor fizico-chimici ai apei: pHmetrul CONSORT Model P 902, conductivimetrul CONSORT Model K 911, Oxigenmetrul tip YSI Model 52



Fig. 6.4 Fileele utilizate pentru prelevare probelor de drift

Pentru evaluarea calităţii apei pe baza indicilor biotici s-au prelevat probe calitative de zoobentos, de-a lungul unui transect între cele două maluri, pentru a putea sonda cât mai multe microhabitate existente. Unde nu a fost posibilă efectuarea transectelor s-au efectuat recoltări de-a lungul malurilor. Pentru prelevarea probelor s-a folosit un fileu de mână de 250µm. În teren, după colectare, probele biologice au fost conservate în soluţie de formaldehidă 38%, după care în laborator s-au efectuat determinările organismelor întâlnite. Nivelul de clasificare taxonomică a organismelor a fost în conformitate cu cerinţele celor patru indici biotici aplicaţi: BMWP (Biological Monitoring Working Party), ASPT (The Average Scor Per Taxon) (Walley şi Hawkes, 1996, 1997), IBE (Indice Biotic Extins) (Ghetti, 1997) şi IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000). Pentru determinările organismelor acvatice s-au utilizat mai multe determinatoare (Tachet şi colab., 2000; Sansoni, 2001). După aplicarea indicilor biotici la fiecare staţie rezultă o încadrare într-o clasă de calitate a apei de la I la V, prima fiind caracteristică unui mediu curat, iar ultima unuia foarte poluat.

6.2. Metode de conservare şi preparare a acarienilor acvatici

Acarienii acvatici din probele cantitative, care au fost conservate cu formaldehidă sau cu etanol, înainte de a fi preparaţi pe lamele microscopice, se tratează cu hidroxid de potasiu (KOH) 10% care se încălzeşte aproape de temperatura de fierbere pentru a macera conţinutul corpului acarienilor acvatici. Astfel se facilitează observarea la microscop.

Pentru identificarea speciilor de acarieni acvatici se realizează preparate microscopice fixe. Se separă gnatosoma de idiosomă, se detaşează şi etalează palpii şi chelicerele şi picioarele de pe o parte a corpului, astfel realizându-se un preparat cu palpii, chelicerele, idiosoma (uneori secţionată dorso-ventral) şi 4 picioare. Aceste preparate se fac în mediu Hoyer, preparat după reţeta lui Mercet din 1912: glicerină - 20 ml, cloral hidrat - 200 g, gumă arabică - 30 g şi apă distilată - 50 ml (Upton, 1993).

Pentru determinarea acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia) s-au utilizat determinatoarele autorilor: Viets (1936b), Gerecke (1994, 2003, 2009), Szalay (1964), alte chei de determinare în curs de publicare (Di Sabatino, Gerecke, comunicare personală) şi o serie de articole cu descrierile în original ale speciilor.

6.3. Metode statistice utilizate

Pentru analiza comunităţilor de nevertebrate s-a calculat frecvenţa fiecărui grup din totalul de probe analizate, ca fiind procentul de probe în care un grup taxonomic apare din totalul probelor analizate. S-a calculat de asemenea abundenţa numerică procentuală a grupelor taxonomice, ca procent al fiecărui grup din numărul total de taxoni din probă şi densitatea care reprezintă numărul de indivizi, din cadrul unui grup taxonomic sau a unei specii, pe unitate de suprafaţă (Krebs, 1999). În cazul probelor de nevertebrate bentonice unitatea de suprafaţă a fost metrul pătrat, astfel densitatea a fost exprimată extrapolând la un metru pătrat numărul de indivizi din probe, care au fost prelevate de pe o suprafaţă de 1.060 cm^2, pe tot parcursul anului 2003 şi de pe o suprafaţă de 900 cm^2 în anul 2004.

Pentru reprezentarea grafică a densităţilor a fost utilizat tipul de grafic, box-plots, care este o reprezentare destul de completă, prin utilizarea programul statistic XLSTAT (versiunea demo, www.xlstat.com). În acest tip de reprezentare grafică sunt reliefate următoarele date cu următoarele simboluri: □ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1–1.5 (Q3–Q1) - limita inferioară, Q3+1.5 (Q3–Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme.

Pentru a evidenţia diferenţele statistic semnificative dintre densităţile grupului Hydrachnidia la cele 10 staţii de prelevare s-a utilizat analiza de varianţă one-way ANOVA, după ce în prealabil s-a testat distribuţia normală cu testul Shapiro-Wilk., utilizând programul statistic PAST (PAlaeontological STatistics, ver. 0.93 (Hammer şi colab., 2002)).

Pentru a evidenţia relaţiile dintre parametrii fizico-chimici ai apei şi comunităţile de acarieni acvatici s-au realizat analize de corelaţie Spearman şi analize de multivarianţă: analiza în componente principale (PCA) şi analiza de corespondenţă canonică (CCA), utilizând programul statistic XLSTAT (versiunea demo, www.xlstat.com).

Pentru analiza diversităţii şi echitabilităţii pe baza comunităţilor de acarieni acvatici s-au aplicat următorii indici:

- Indicele Shannon- Wiener, cel mai utilizat indice de diversitate, se bazează pe teoria informaţiei, ($H = -\sum_{i=r}^{s} p_i \log_2 p_i$, unde s = numărul total de specii, p_i = proporţia indivizilor din specia i).

- Indicele Simpson, măsoară „asemănarea” comunităţilor şi variază de la 0 la 1, ($S = 1 - D$).

- Echitabilitatea este indicele de diversitate Shannon-Wiener împărţit la logaritmul numărului de specii (Washington, 1982).

S-au realizat şi analize de comparare a comunităţilor de acarieni acvatici la staţiile considerate în acest studiu folosind indicele de similaritate Jaccard şi reprezentarea grafică de tip dendrogramă, utilizând programul statistic PAST.

Pentru evaluarea calităţii apei la cele 11 staţii din bazinul hidrografic al Someşului Mic au fost utilizaţi următorii patru indici biotici europeni:

BMWP (Biological Monitoring Working Party), indice dezvoltat în Marea Britanie (Walley şi Hawkes,1996, 1997), ulterior adaptat pentru Polonia, metodologie care s-a utilizat în lucrarea de faţă: ASPT (The Average Scor Per Taxon), Scorul Mediu per Taxon se calculează împărţind valoarea obţinută calculând indicele BMWP la numărul total de familii din probă, IBE, Indice Biotic Extins (Ghetti, 1997) este folosit în Italia, fiind integrat în legislaţia de mediu din această ţară şi IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000), este utilizat în Franţa.

6.4. Lista de abrevieri

În tabelele 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, sunt sintetizate abrevierile folosite pentru denumirea speciilor de acarieni acvatici, pentru staţiile de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare, pentru datele de prelevare şi pentru probele de drift.

Tabel 6.1 Lista de abrevieri utilizate pentru specii

Genul	Specia	COD sp	Genul	Specia	COD sp
Panisus	*michaeli*	**Pami**	*Atractides*	*gibberipalpis*	**Agi**
Protzia	*eximia*	**Pex**	*Atractides*	*latipes*	**Ala**
Protzia	*invalvaris*	**Pin**	*Atractides*	*loricatus*	**Alo**
Wandesia	*thori*	**Wath**	*Atractides*	*nodipalpis*	**Ano**
Sperchonopsis	*verrucosa*	**Spve**	*Atractides*	*oblongus*	**Aob**
Sperchon	*brevirostris*	**Sbr**	*Atractides*	*tener*	**Ate**
Sperchon	*clupeifer*	**Scl**	*Atractides*	*acutirostris*	**Aac**
Sperchon	*glandulosus*	**Sgl**	*Atractides*	sp.(dy)	**Asp.(dy)**
Sperchon	*hispidus*	**Shi**	*Feltria*	*minuta*	**Fmi**
Sperchon	*mutilus*	**Smu**	*Feltria*	*setigera*	**Fse**
Sperchon	*squamosus*	**Ssq**	*Feltria*	*zschokkei*	**Fzs**
Sperchon	*thienemanni*	**Sth**	*Feltria*	*rubra*	**Fru**
Sperchon	sp. (dy)	**Ssp.(dy)**	*Feltria*	*sp. (dy)*	**Fsp.(dy)**
Lebertia	sp.	**Lsp.**	*Frontipodopsis*	*reticulatifrons*	**Fre**
Monatractides	*madritensis*	**Mma**	*Axonopsis*	*inferorum*	**Axin**
Torrenticola	*amplexa*	**Tam**	*Woolastookia*	*rotundifrons*	**Wro**
Torrenticola	*anomala*	**Tan**	*Ljania*	*macilenta*	**Ljma**
Torrenticola	*barsica*	**Tba**	*Lethaxona*	*cavifrons*	**Leca**
Torrenticola	*dudichi*	**Tdu**	*Aturus*	*crinitus*	**Atcr**
Torrenticola	*elliptica*	**Tel**	*Aturus*	*scaber*	**Atsc**
Torrenticola	*jeanneli*	**Tje**	*Aturus*	*spatulifer*	**Atsp**
Torrenticola	*similis*	**Tsi**	*Aturus*	sp. (dy)	**Atsp.(dy)**
Torrenticola	sp. (dy)	**Tsp.(dy)**	*Kongsbergia*	*alata*	**Kal**
Hygrobates	*calliger*	**Hca**	*Kongsbergia*	*clypeata*	**Kcl**
Hygrobates	*fluviatilis*	**Hfl**	*Kongsbergia*	*ruttneri*	**Kru**
Hygrobates	*foreli*	**Hfo**	*Kongsbergia*	sp. (dy)	**Ksp.(dy)**
Hygrobates	*nigromaculatus*	**Hni**	*Stygomononia*	*latipes*	**Stla**
Hygrobates	*norvegicus*	**Hno**	*Krendowskia*	*latissima*	**Kla**
Hygrobates	sp. (dy)	**Hsp.(dy)**	larvae		**la**

Tabel 6.2 Lista de abrevieri utilizate pentru staţiile de prelevare din programul intensiv de colectare

Bazin hidrografic	**Staţia de prelevare**	**Codul staţiei**
Someşul Cald	Someşul Cald (aval chei)	**SC 1**
	Bătrâna (aval Molhaşul Mare de la Izbuc)	**SC 2**
	Someşul Cald (amonte Doda Pilii)	**SC 3**
	Valea Firii (aval pestera Humpleu)	**SC 4**
	Someşul Cald (amonte Lac Tarniţa)	**SC 5**
Someşul Rece	Someşul Rece (la izvoare)	**SR 1**
	Someşul Rece (aval Blăjoaia)	**SR 2**
	Someşul Rece (la aducţiunea din bazinul Arieşului)	**SR 3**
	Someşul Rece (aval Măguri-Răcătău)	**SR 4**
Someşul Mic	Someşul Mic (amonte Cluj-Napoca)	**SM**

Tabel 6.3 Lista de abrevieri utilizate pentru datele de prelevare

Abreviere	**Data de prelevare**	**Abreviere**	**Data de prelevare**
IV03	Aprilie 2003	**IV04**	Aprilie 2004
V03	Mai 2003	**V04**	Mai 2004
VI03	Iunie 2003	**VI04**	Iunie 2004
VII03	Iulie 2003	**VII04**	Iulie 2004
VIII03	August 2003	**VIII04**	August 2004
IX03	Septembrie 2003	**IX04**	Septembrie 2004
X03	Octombrie 2003	**X04**	Octombrie 2004
XI03	Noiembrie 2003	**XI04**	Noiembrie 2004

Tabel 6.4 Lista de abrevieri utilizate pentru probele de drift

Proba de drift din intervalul orar	**Cod proba drift**
6-6.30	**D6**
9-9.30	**D9**
12-12.30	**D12**
15-15.30	**D15**
18-18.30	**D18**
21-21.30	**D21**
24-24.30	**D24**
3-3.30	**D3**

7. Parametrii fizico-chimici ai apei

Comunităţile de nevertebrate bentonice şi implicit şi cele ale acarienilor acvatici, sunt influenţate puternic de parametrii fizico-chimici ai apei, unele specii fiind sensibile la concentraţii scăzute ale oxigenului dizolvat, la temperaturi ridicate sau scăzute, la pH acid sau alcalin. Pe parcursul celor doi ani de recoltări, concomitent cu prelevarea probelor biologice, o serie de parametrii fizico-chimici ai apei s-au măsurat pe teren, cu ajutorul aparaturii portabile,: temperatura (ºC), pH-ul, oxigenul dizolvat (mg/L) şi conductivitatea (µS/cm).

Râurile tipice prezintă un gradient longitudinal al temperaturii apei de la izvoare spre vărsare. Izvoarele au temperatura apei relativ constantă tot timpul anului, cu variaţii de câteva grade. Temperatura apei râului creşte de la izvoare spre vărsare în timpul verii, iar iarna temperatura apei scade de la izvoare spre aval (Lampert şi Sommer, 2007).

Nevertebratele acvatice sunt poichiloterme, astfel temperatura corpului lor variază în funcţie de cea a mediului. Procesele fiziologice, precum respiraţia, digestia, activitatea musculară şi altele, se bazează pe reacţii biochimice care depind de temperatura mediului. Rata de creştere, productivitatea şi lungimea ciclului de viaţă sunt procese care depind de temperatura apei. Astfel dezvoltarea ouălor, rata de creştere a larvelor, emergenţa, mărimea adulţilor şi fecunditatea sunt afectate semnificativ de temperatura apei. Este clar faptul că temperatura apei influenţează în mod direct nevertebratele acvatice (Giller şi Malmqvist, 1998).

Temperatura apei râurilor este influenţată de trei mari grupe de factori: insolaţia determinată de radiaţia solară, vegetaţia ripariană, climatul, stabilit în funcţie de latitudine, longitudine şi poziţionarea pe continent şi factori hidrologici, cum ar fi mărimea tributarilor, natura izvoarelor, contribuţia de apă din subteran, distanţa faţă de lacurile de baraj (Giller şi Malmqvist, 1998).

Temperatura apei influenţează ciclul de viaţă şi procesele fiziologice ale acarienilor acvatici şi astfel sunt afectate compoziţia şi structura comunităţilor din grupul Hydrachnidia (Di Sabatino şi colab., 2000b).

Temperatura apei pe râul Someşul Cald înregistrată la cele 5 staţii de prelevare, măsurată în momentul colectării probele biologice, variază între 2,4-18,6ºC, fiind în general mai ridicată în vara anului 2003 comparativ cu vara anului 2004 (Fig. 7.1). La prima staţie pe Someşul Cald, aval chei (SC1), temperatura apei este relativ scăzută toată perioada anului, fiind cuprinsă între 4,7-13ºC, cu valoarea maximă în luna august a anului 2003. Înspre aval, la Doda Pilii (SC3), se remarcă o creştere uşoară a temperaturii apei, cu valori cuprinse între 4,5-17,6ºC, maxima înregistrându-se tot în luna august 2003. În aval de Lacul Fântânele-Beliş şi amonte de Lacul Tarniţa (SC5) apa râului Someşul Cald are temperatura cuprinsă între 2,4-17,7ºC, cu maxima în luna mai 2003. Pe râul Bătrâna (SC2), afluent de dreapta al Someşului Cald, în zona din amonte de SC3, temperatura apei este mai ridicată, fiind cuprinsă între 5,4-18,6ºC, cu valoarea maximă în luna august 2003. Valea Firii (SC4), afluent de stânga al Someşului Cald, prezintă o situaţie specială, are temperatura apei foarte scăzută tot timpul anului, cuprinsă între 5,5-9,3ºC (Fig. 7.1). Această staţie este influenţată puternic de apa care provine din subteran (sistemul carstic Humpleu), având temperaturi scăzute şi constante toată perioada anului.

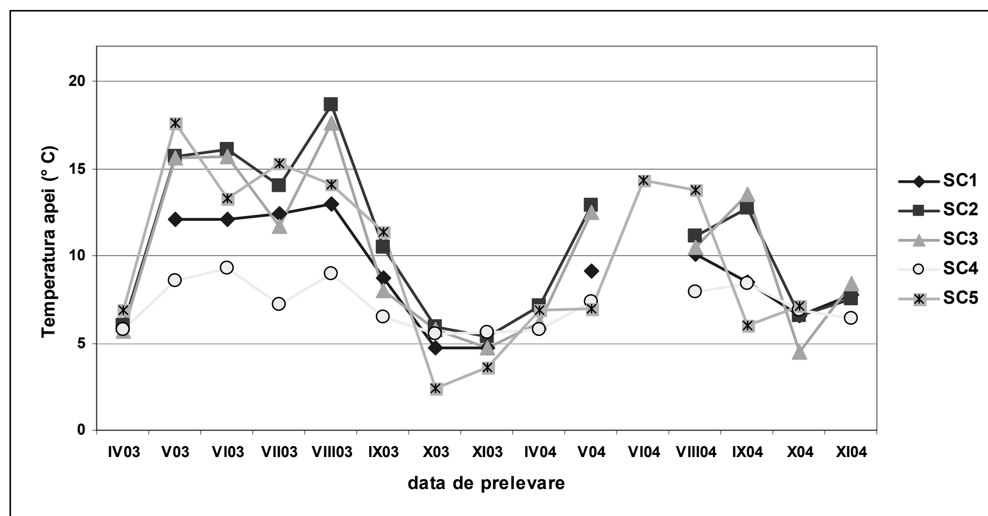


Fig. 7.1 Variaţia temperaturii apei (°C) la staţiile situate în bazinul hidrografic al Someşului Cald în anii 2003 şi 2004

Pe Someşul Rece, la izvoare (SR1), la 1.512 m altitudine, temperatura apei este redusă, fiind cuprinsă între 4,7-11,4ºC, cu maxima înregistrată în august 2003. Această staţie este puternic influenţată de apa care provine din subteran, cu temperaturi scăzute. La staţia următoare, situată amonte de Blăjoaia (SR2), temperatura apei creşte puţin, ajungând la 13,6ºC. La staţia de la aducţiune (SR3), temperatura apei este similară cu cea de la staţia precedentă cu 1-2ºC mai scăzută, fapt datorat apei care vine prin aducţiune, prin subteran, din bazinul hidrografic al Arieşului. În aval de Măguri-Răcătău, temperatura apei creşte considerabil, atingând maxima de 17,5ºC. (Fig. 7.2) La staţia situată pe râul Someşul Mic, în amonte de Cluj-Napoca (SM), temperatura apei a înregistrat temperaturile cele mai ridicate, până la 22ºC, în luna iulie a anului 2003. În urma testării diferenţelor dintre temperaturile staţiilor luate în studiu, cu testul one-way ANOVA, se observă că există diferenţe statistic semnificative între SM şi SC1, SC4, SR1, SR2 şi SR3.

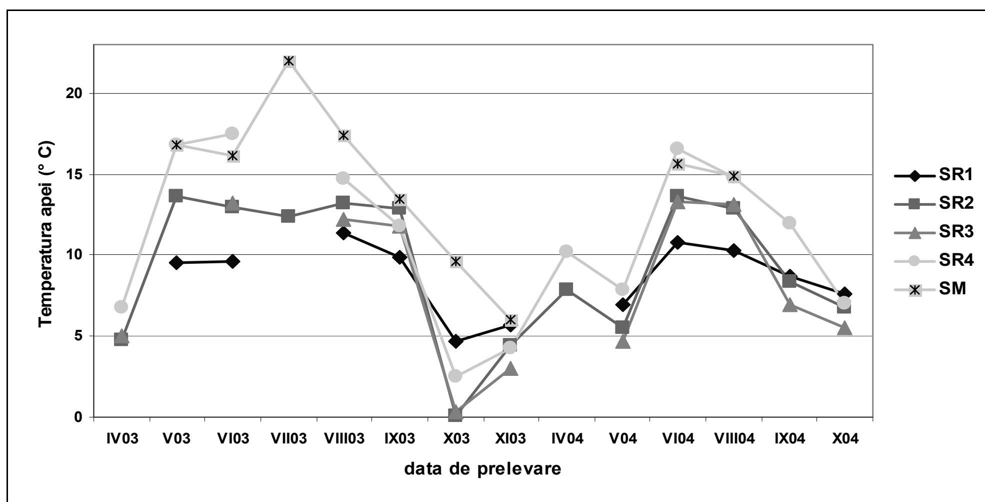


Fig. 7.2 Variaţia temperaturii apei (° C) la staţiile situate pe Someşului Rece şi Someşul Mic în anii 2003 şi 2004

Valorile pH-ului sunt influenţate de natura rocilor din bazinul de drenaj şi de gradul lor de eroziune (Cole, 1983). În zonele cu roci calcaroase, pH-ul este ridicat, respectiv şi conductivitatea apei este ridicată,

iar în zonele granitice pH-ul este neutru, astfel conductivitatea este redusă (Giller şi Malmqvist, 1998).

Valorile pH-ului apei la staţiile situate în bazinul de drenaj al râului Someşul Cald s-au situat în jur de 8,5 cu minime de 7,5 şi maxime de 9,5 ceea ce reflectă caracterul alcalin al apelor din zonă, datorită substratului calcaros (Fig. 7.3).

Pe Someşul Rece situaţia este diferită, la izvoare pH-ul apei înregistrând valori minime de 5,24, şi medii de 6,94. Caracterul acid este datorat zonei populate cu *Sphagnum* sp. situată în proximitatea izvoarelor, la 20 m de zona de prelevare a probelor şi, de asemenea, datorită apei din subteran (zona granitică), care alimentează râul. Particularitatea acestei staţii, în ceea ce priveşte pH-ul apei, s-a evidenţiat şi în analiza de varianţă one-way ANOVA, astfel s-au obţinut diferenţe statistic semnificative între valorile înregistrate ale pH-ului la staţia SR1 şi toate staţiile de pe Someşul Cald (SC1 - SC5) şi la fel între SR1 şi SR3 şi respectiv SR4. Râuri cu ape acide pot să apară în mod natural, acestea fiind de culoarea ceaiului din cauza descompunerii de materie organică (Allen şi Castillo, 2007), ca în cazul staţiei de la izvoarele Someşului Rece (SR1). La staţiile SR2 şi SR3 valorile pH-ului apei au fost cuprinse între 6 şi 9,2 cu o medie de 7,85 şi respectiv 8,19. La staţia aval Măguri-Răcătău (SR4) pH-ul a înregistrat cele mai ridicate valori de pe cursul Someşului Rece, cu media de 8,72 şi maxima de 9,75. La staţia situată pe Someşul Mic, în amonte de Cluj-Napoca, valorile pH-ului au fost cuprinse între 7,34 şi 8,9 cu o medie de 8,01 (Fig 7.3).

Oxigenul dizolvat în apă este indispensabil tuturor organismelor aerobe pentru respiraţie, în apă găsindu-se de 30 de ori mai puţin oxigen decât în aer (Giller şi Malmqvist, 1998). Oxigenul intră în apă prin difuzia din aer şi este în corelaţie negativă cu temperatura apei. Astfel, apa pură, în echilibru cu aerul, la presiune atmosferică standard are o concentraţie a oxigenului dizolvat de 12,77 mg/L la 5ºC şi doar 8,26 mg/L la 25ºC (Wetzel, 1983).

Valorile oxigenului dizolvat la staţiile de prelevare de pe Someşul Cald au o medie de aproximativ 7,5 mg/L şi majoritatea valorilor sunt cuprinse între 6,5-8 mg/L la primele două staţii (SC1 şi SC2). Aceste două

staţii sunt influenţate de aportul de apă din subteran care are concentraţii mai reduse de oxigen (Giller şi Malmqvist, 1998). O medie în jurul valorii de 8,5 mg/L s-a înregistrat la celelalte trei staţii (SC3, SC4 şi SC5) (Fig. 7.4). La staţia SC3 se remarcă prezenţa multor valori periferice şi extreme ale oxigenului dizolvat (foarte ridicate sau foarte scăzute) (Fig. 7.4), acestea fiind probabil datorate prezenţei masive a speciei de algă *Didymosphenia geminta*, care prin dezvoltarea sa masivă duce la un fenomen similar cu „înflorirea apei“ tipic apelor stătătoare şi care poate cauza schimbări în balanţa oxigenului dizolvat, nu doar pe perioada de vegetaţie, dar şi în timpul descompunerii materiei organice rezultată din pedunculii algei (Momeu, 2009).

Pe Someşul Rece oxigenul dizolvat atinge în general valori ridicate, cu media de aproximativ 8 mg/L la staţiile SR1, SR2 şi SR4, iar la staţia SR3, situată în aval de aducţiunea din bazinul hidrografic al Arieşului, valorile oxigenului dizolvat sunt mai ridicate având media de 8,74 mg/L (Fig 7.4). La staţia de pe Someşul Mic, din amonte de Cluj-Napoca, oxigenul dizolvat are de asemene valori ridicate, cu o medie de aproximativ 8 mg/L.

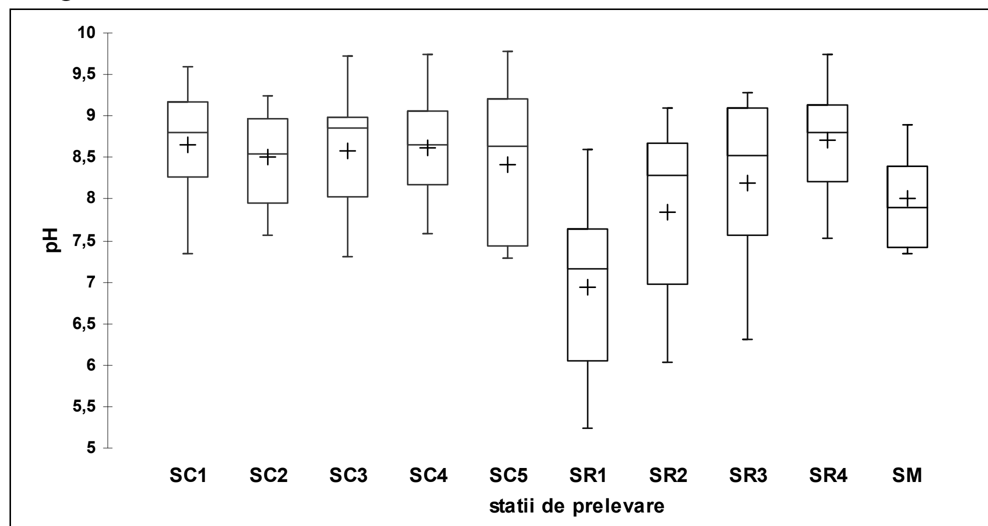


Fig. 7.3 Valorile pH-ului apei la staţiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic (▯25%-75%; + media; — mediana; I - Q1–1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3+1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

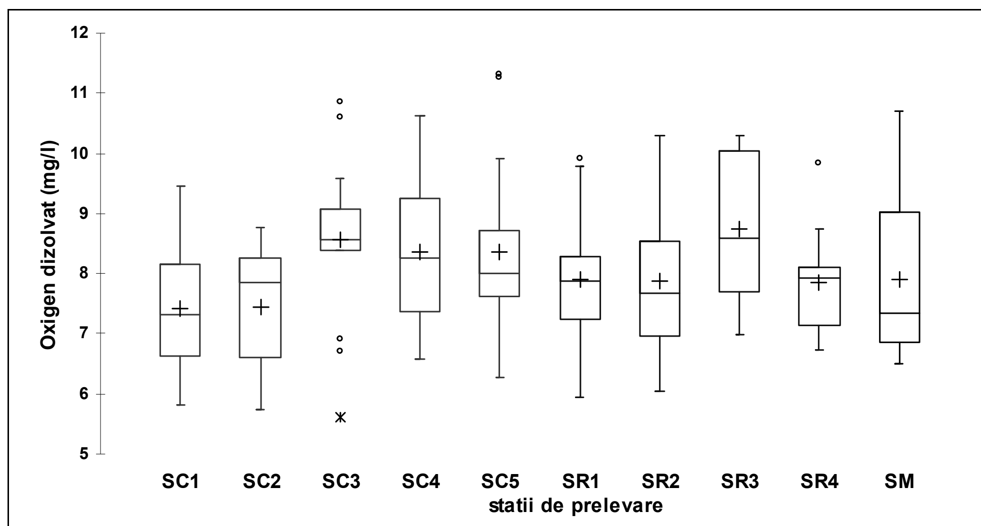


Fig. 7.4 Valorile oxigenului dizolvat (mg/L) la staţiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic (☐ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) – limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Conductivitatea apei atinge valori destul de ridicate pe Someşul Cald, comparativ cu Someşul Rece, datorită în primul rând diferenţelor geologice: roci calcaroase pe Someşul Cald şi roci granitice pe Someşul Rece (Gîştescu, 1990). La staţiile situate pe cursul principal al râului Someşul Cald (SC1, SC3 şi SC5), valoarea medie a conductivităţii apei este aproximativ 75 µS/cm, cu maxime în jur de 100 µS/cm. La staţia de pe râul Bătrâna (SC2), valorile conductivităţii sunt cele mai ridicate cu maxima de aproape 200 µS/cm şi media de 150 µS/cm. De asemenea şi pe celălalt afluent al Someşului Cald, Valea Firii (SC4), valorile conductivităţii apei sunt ridicate cu maxima de 157,3 µS/cm şi media de 132,78 µS/cm (Fig. 7.5).

Pe Someşul Rece, conductivitatea apei la primele trei staţii de prelevare a înregistrat valori extrem de reduse, cu medii care nu depăşesc 20 µS/cm. La staţia SR4 conductivitatea apei creşte simţitor, atingând o medie de 78,28 µS/cm şi maxima de 104,1 µS/cm. Tendinţa de creştere se menţine

înspre aval, astfel că la staţia situată în amonte de Cluj-Napoca se ating valori maxime de 229 µS/cm şi medii de 121,48 µS/cm (Fig. 7.5).

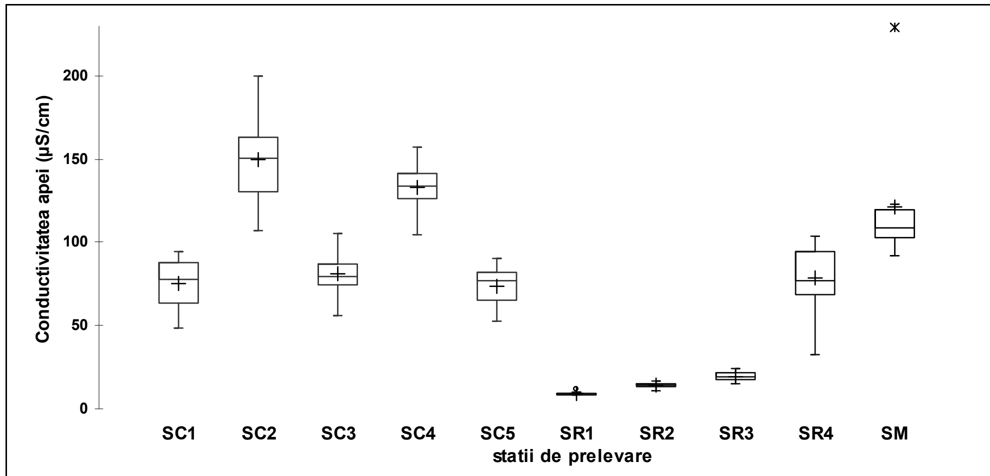


Fig. 7.5 Valorile conductivităţii apei (µS/cm) la staţiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) – limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

8. Comunităţile de nevertebrate bentonice din zona studiată

Frecvenţa, abundenţa şi densitatea taxonilor prezenţi în probele zoobentonice

Ecosistemele acvatice sunt în permanenţă sub presiunea umană, iar efectele asupra comunităţilor acvatice, care reflectă echilibrul ecosistemului, sunt o preocupare curentă în lumea ştiinţei, atât pe plan mondial cât şi în România. Astfel se investighează răspunsul diferitelor comunităţi acvatice la factorii de stres precum: defrişările (Benfield şi colab., 2001; Collier şi Smith, 2005; Thompson şi colab., 2008), construcţia de baraje (Rehn, 2009), agricultura intensivă (Sarriquet şi colab., 2006), poluarea menajeră şi industrială (Ortiz şi colab., 2005; Ortiz şi Puig, 2007; Ruggiero şi colab., 2006) şi altele.

Comunităţile de nevertebrate bentonice sunt implicit afectate de toate aceste procese, fiind un fin barometru al modificărilor de mediu, având un rol important în: procesele ecologice din râuri şi lacuri (Plante şi Downing, 1989; McCall şi Soster, 1990; Griffiths, 1991) şi în integrarea schimbărilor de mediu de natură fizică, chimică sau biologică a habitatului lor în timp şi spaţiu (Cook, 1976).

Nevertebratele acvatice sunt cel mai divers şi mai studiat grup de organisme din râuri (Giller şi Malmqvist, 1998), fiind compus dintr-o multitudine de organisme încadrate în următoarele grupe taxonomice: turbelariate, nematode, moluşte, hirudinee, oligochete, acarieni acvatici, amfipode, izopode, copepode, ostracode, coleoptere, diptere, efemeroptere, plecoptere, trichoptere şi altele.

Studii privind comunităţile de nevertebrate acvatice din zona studiată au fost efectuate de colectivul de hidrobiologie din cadrul Facultăţii de Biologie şi Geologie, a Universităţii „Babeş-Bolyai" (Battes şi colab., 2000-2001, Petrovici şi Tudorancea, 2000-2001; Tudorancea şi Tudorancea, 2002).

În continuare este prezentată structura comunităţilor de nevertebrate acvatice, din bazinul hidrografic al Someşului Mic, subliniindu-se aspectele pivind frecvenţa, abundenţa şi densitatea acestor organisme din zoobentos.

Frecvenţa grupelor de nevertebrate bentonice s-a calculat pe toate probele colectate în cei doi ani de prelevare 2003-2004 (Tabel 8.1) şi separat pe cele 200 de probe recoltate în anul 2003 (Tabel 8.2), respectiv pe cele 156 de probe din anul 2004 (Tabel 8.3).

Pe totalul de probe prelevate în perioada 2003-2004, la toate staţiile de recoltare, frecvenţa diferitelor grupe de nevertebrate a fost cuprinsă între 30,9-99,7%. Grupele care au înregistrat cea mai scăzută frecvenţa, sub 40%, au fost: Amphipoda, Copepoda şi Molusca, urmate de Turbellaria cu o frecvenţă de 49,7%, Ostracoda cu 53,4% şi Nematoda cu 64,3%. Coleoptera şi Ephemeroptera sunt ordinele care au avut frecvenţa peste 80%. Grupurile Oligochaeta, Hydrachnidia şi Plecoptera au înregistrat o frecvenţă în jurul valorii de 92%, iar Trichoptera şi Diptera (altele, decât chironomidele care au fost cuantificate separat) au ajuns la frecvenţe de peste 98 % în probele prelevate, iar familia Chironomidae a avut cea mai mare frecvenţă de 99,7%, în perioada de recoltare 2003-2004 (Tabel 8.1).

Tabel 8.1 Frecvenţa (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 staţii de prelevare a probelor în perioada 2003-2004

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe
Turbellaria	15,8	75,6	21,4	52	66,7	32,4	81	65,7	59	4,8	49,7
Nematoda	26,3	78	61,9	48	64,1	76,5	71,4	60	66,7	100	64,3
Molusca	10,5	61	14,3	4	61,5	11,8	33,3	34,3	51,3	95,2	36,5
Oligochaeta	60,5	97,6	97,6	100	97,4	97,1	92,9	94,3	89,7	100	92,1
Hydrachnidia	92,1	92,7	100	72	84,6	97,1	92,9	97,1	100	81	92,1
Amphipoda	26,3	46,3	4,8	64	17,9	52,9	4,8	5,7	33,3	100	30,9
Copepoda	10,5	22	7,1	12	7,7	88,2	54,8	51,4	43,6	23,8	32,3
Ostracoda	50	80,5	11,9	28	48,7	85,3	73,8	71,4	46,2	19	53,4
Coleoptera	63,2	100	100	76	100	26,5	97,6	100	97,4	47,6	83,7
Chironomidae	100	100	100	100	100	100	100	100	97,4	100	99,7
Alte diptere	100	97,6	100	96	100	97,1	97,6	100	97,4	100	98,6
Ephemeroptera	100	100	100	100	100	0	95,2	100	100	100	89,9
Plecoptera	100	100	97,6	100	100	100	95,2	100	94,9	0	92,7
Trichoptera	100	100	100	100	97,4	94,1	100	100	97,4	100	98,9

La prima staţie situată în aval de Cheile Someşului Cald (SC1) plecopterele, efemeropterele, trichopterele, dipterele, inclusiv chironomidele au realizat o frecvenţă de 100%, fiind prezente în toate probele prelevate în

perioada 2003-2004. Acarienii acvatici au înregistrat frecvenţe mari, 92,1%, fiind urmaţi de coleoptere şi oligochete cu frecvenţe în jurul valorii de 60%, iar restul grupelor au avut frecvenţe sub 30% (Tabel 8.1).

La staţia situată pe afluentul de dreapta al Someşului Cald, Bătrâna (SC2), frecvenţa grupelor de nevertebrate este puţin diferită de cea de la staţia SC1, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, chironomidele prezentând o frecvenţă de 100%, alături de coleoptere. Cu frecvenţe ridicate, peste 90%, au fost, pe lângă acarienii acvatici, grupul Diptera şi Oligochaeta. Ostracodele, nematodele şi turbelariatele au înregistrat de asemenea frecvenţe ridicate de peste 75%, moluştele au avut o frecvenţă de 61%, amfipodele de 46,3%, iar grupul cel mai puţin frecvent a fost Copepoda (Tabel 8.1).

La staţia SC3, situată pe Someşul Cald în amonte de Doda Pilii, efemeropterele, trichopterele, coleopterele, dipterele inclusiv chironomidele au avut frecvenţa de 100% şi, de asemenea, grupul Hydrachnidia a fost prezent în toate probele colectate pe întreaga perioadă investigată. Frecvenţă ridicată, de peste 97%, au înregistrat grupurile Plecoptera şi Oligochaeta, nematodele au avut o frecvenţă de peste 61%, iar restul grupelor s-au situat sub 20%, cu frecvenţa minimă de 4,8% în cazul amfipodelor (Tabel 8.1).

La staţia situată pe afluentul de stânga al Someşului Cald, Valea Firii (SC4), afluent puternic influenţat de apele care provin din peştera Humpleu, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, chironomidele şi oligochetele au prezentat o frecvenţă de 100 %. Frecvenţe ridicate, peste 90%, a înregistrat şi grupul alte diptere, urmat de coleoptere cu 76%. Frecvenţa acarienilor acvatici a înregistrat cea mai mică valoare (72%), comparativ cu celelalte staţii analizate. Se remarcă de asemenea amfipodele care au o frecvenţă ridicată comparativ cu celelalte staţii, de 64%.Turbelariatele şi nematodele au avut frecvenţa de peste 45%, iar restul grupelor de nevertebrate sub 28 %, cu minima de 4% în cazul moluştelor (Tabel 8.1). Acestea au înregistrat cea mai redusă valoare a frecvenţei, comparativ cu celelalte staţii datorită temperaturii foarte scăzute a apei. Influenţa pe care o are temperatura apei asupra acestui grup de organisme a fost semnalată şi în alte studii, de exemplu, Cabuk şi colaboratorii (2004) care au pus în evidenţă această corelaţie pozitivă între densitatea gastropodelor şi temperatura apei.

La ultima staţie situată pe Someşul Cald, amonte de Lacul Tarniţa (SC5), plecopterele, efemeropterele, coleopterele, dipterele inclusiv chironomidele au fost prezente în toate probele, având astfel o frecvenţă de 100%. Trichopterele şi oligochetele au avut o frecvenţă ridicată de 97,4%, acarienii acvatici au fost prezenţi în 84,6% din probe, turbelariatele, nematodele şi moluştele au avut o frecvenţă de peste 60%, ostracodele 48,7%, iar amphipodele şi copepodele au înregistrat o frecvenţă sub 20% (Tabel 8.1).

Pe Someşul Rece la staţia de la izvoare (SR1), doar două grupe au fost prezente în toate probele, înregistrând o frecvenţă de 100%, plecopterele şi chironomidele. Frecvenţe ridicate de peste 94% au avut acarienii acvatici, oligochetele, dipterele şi trichopterele. Se remarcă prezenţa cu frecvenţa cea mai ridicată (peste 85%), comparativ cu restul staţiilor de prelevare, a copepodelor şi ostracodelor, grupe de organisme care provin în cazul acestei staţii din apa din subteran, prin izvoarele care alimentează râul. Nematodele şi amfipodele au avut frecvenţa de peste 50%, turbelariatele şi coleopterele peste 25%, iar moluştele de 11,8%. În cazul acestei staţii se mai remarcă faptul că efemeropterele, grup de organisme prezent la restul staţiilor cu frecvenţa de peste 95%, în majoritatea cazurilor cu 100%, aici sunt absente. Acest fapt este datorat pH-ului acid care a înregistat valori minime de 5,24, valori la care efemeropterele nu se mai întâlnesc (Sutcliffe şi Carrick, 1973)

La staţia de pe Someşul Rece din aval de Blăjoaia, trichopterele şi chironomidele au avut o frecvenţă de 100% în probe, iar 6 grupe: coleopterele, dipterele, efemeropterele, plecopterele, acarienii acvatici şi oligochetele au înregistrat frecvenţe de peste 90%. Turbelariatele, ostracodele şi nematodele au fost prezente în peste 70% din probe, copepodele în peste 50%, moluştele în 33%, iar grupul cel mai slab reprezentat a fost Amphipoda (Tabel 8.1).

La staţia de la aducţiunea apei din bazinul Arieşului (SR3), 6 grupe de organisme au înregistrat frecvenţa de 100%, plecopterele, efemeropterele, trichopterele, coleopterele, dipterele, inclusiv chironomidele. Acarienii acvatici şi oligochetele au avut o frecvenţă de peste 94%, Ostracodele, turbelariatele şi nematodele peste 60%, copepodele

51,4%, moluştele 34,3% şi grupul Amphipoda, la fel ca la staţia precedentă, a avut cea mai scăzută frecvenţă (Tabel 8.1).

La ultima staţie de pe Someşul Rece (SR4), acarienii acvatici şi efemeropterele au avut o frecvenţă de 100%, coleopterele, plecopterele, trichopterele, oligochetele, dipterele, inclusiv familia Chironomidae, au înregistrat frecvenţe ridicate, în jurul valorii de 90%. Nematodele, turbelariatele şi moluştele au avut o frecvenţă de peste 50%, iar restul grupelor au fost prezente în peste 30% din probe (Tabel 8.1).

La staţia situată pe Someşul Mic amonte de Cluj-Napoca se remarcă câteva schimbări comparativ cu staţiile situate în amonte. Şapte grupe au avut o frecvenţă de 100%, astfel nematodele şi amfipodele au fost prezente doar la această staţie, restul grupelor (Ephemeroptera, Trichoptera, Oligochaeta, Diptera şi Chironomidae) fiind prezente şi la alte staţii în toate probele prelevate. Frecvenţă ridicată mai au moluştele cu 95,2% şi acarienii acvatici cu 81%, urmaţi fiind de coleoptere cu 47,6%, copepode cu 23,8%, care în cazul acestei staţii provin din zooplanctonul lacurilor din amonte, nefăcând parte din comunităţile zoobentonice. Ostracodele au avut o frecvenţă de 19%, turbelariatele de doar 4,8%, înregistrând cea mai scăzută valoare comparativ cu restul staţiilor. Se remarcă absenţa plecopterelor la această staţie, grup despre care se ştie că trăieşte în general în râuri de munte şi deal, preferând apele bine oxigenate, fiind sensibil la poluarea organică (Klonowska-Olejnik şi Fialkowski, 1998) (Tabel 8.1).

Comparând frecvenţa grupelor între cei doi ani de prelevare se observă că există diferenţe între 2003 şi 2004 (însă nesemnificative statistic). În anul 2003, majoritatea grupelor de organisme au înregistrat frecvenţe mai ridicate decât în anul 2004, cu peste 20% în cazul nematodelor, moluştelor, copepodelor, ostracodelor şi al turbelariatelor, cu 18% amfipodele, 8,8% oligochetele, 5,4% acarienii acvatici, iar restul grupelor cu sub 3,5%. Singurele grupe de organisme care au avut frecvenţa mai mare în 2004, comparativ cu 2003, sunt coleopterele, cu o creştere în 2004 de 0,5% faţă de 2003 şi plecopterele cu o creştere de 3,9% (Tabel 8.2, Tabel 8.3).

Tabel 8.2 Frecvenţa (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 staţii de prelevare a probelor în anul 2003

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe 2003
Turbellaria	15	90,5	38,1	76,9	68,2	40	100	60	81	5,6	58,5
Nematoda	35	81	76,2	53,8	86,4	95	79,2	75	95,2	100	78,5
Molusca	15	61,9	28,6	7,7	81,8	15	41,7	35	81	100	48
Oligochaeta	70	100	95,2	100	100	100	95,8	100	100	100	96
Hydrachnidia	100	100	100	76,9	86,4	100	95,8	95	100	83,3	94,5
Amphipoda	30	61,9	0	92,3	22,7	50	4,2	10	52,4	100	39
Copepoda	20	42,9	14,3	23,1	9,1	100	62,5	60	71,4	22,2	43,5
Ostracoda	65	100	19	38,5	77,3	95	75	75	61,9	16,7	64
Coleoptera	50	100	100	84,6	100	35	100	100	100	55,6	83,5
Chironomidae	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alte diptere	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ephemeroptera	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	90
Plecoptera	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	91
Trichoptera	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 8.3 Frecvenţa (%) grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la cele 10 staţii de prelevare a probelor în anul 2004

taxon/proba	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe 2004
Turbellaria	16,7	60	4,8	25	64,7	21,4	55,6	73,3	33,3	0	38,5
Nematoda	16,7	75	47,6	41,7	35,3	50	61,1	40	33,3	100	46,2
Molusca	5,6	60	0	0	35,3	7,1	22,2	33,3	16,7	66,7	21,8
Oligochaeta	50	95	100	100	94,1	92,9	88,9	86,7	77,8	100	87,2
Hydrachnidia	83,3	85	100	66,7	82,4	92,9	88,9	100	100	66,7	89,1
Amphipoda	22,2	30	9,5	33,3	11,8	57,1	5,6	0	11,1	100	20,5
Copepoda	0	0	0	0	5,9	71,4	44,4	40	11,1	33,3	17,9
Ostracoda	33,3	60	4,8	16,7	11,8	71,4	72,2	66,7	27,8	33,3	39,7
Coleoptera	77,8	100	100	66,7	100	14,3	94,4	100	94,4	0	84
Chironomidae	100	100	100	100	100	100	100	100	94,4	100	99,4
Alte diptere	100	95	100	91,7	100	92,9	94,4	100	94,4	100	96,8
Ephemeroptera	100	100	100	100	100	0	88,9	100	100	100	89,7
Plecoptera	100	100	95,2	100	100	100	88,9	100	88,9	0	94,9
Trichoptera	100	100	100	100	94,1	85,7	100	100	94,4	100	97,4

Cele mai abundente grupe de organisme din zoobentos sunt plecopterele, efemeropterele, trichopterele şi dipterele (inclusiv chironomidele) şi uneori oligochetele, la toate staţiile de prelevare a probelor din întregul bazin de drenaj, similar cu alte râuri din Europa (Ravera, 2001).

La prima staţie de pe Someşul Cald (SC1), chironomidele au prezentat cea mai mare abundenţă numerică procentuală de-a lungul celor doi ani de prelevări, cu valori în jur de 50% vara şi toamna, în iulie şi octombrie 2003 şi august, septembrie şi octombrie 2004, cu densităţi lunare maxime de peste 15.000 ind/mp. Următorul grup îl reprezintă trichopterele, cu abundenţe numerice ridicate toamna, de peste 35% în septembrie şi noiembrie 2003 şi octombrie 2004 şi densităţi lunare maxime care au depăşit 7.000 ind/mp. Ephemeropterele reprezintă cel de al treilea grup dominant cu abundenţe numerice procentuale ridicate primăvara şi vara de aproximativ 50% în iunie 2003 şi mai şi iunie 2004 şi densităti lunare în jurul valorii de 3.000 ind/mp. Plecopterele au abundenţe numerice procentuale ridicate în sezonul de primăvară cu un maxim de 41,93% în mai 2003 şi o densitate în această lună de peste 3.400 ind/mp. Celelalte grupe au abundenţe numerice procentuale care nu depăşesc 5% în nici una din lunile în care s-au efectuat prelevări, cu excepţia acarienilor acvatici care în luna mai şi iunie a anului 2003 au înregistrat o abundenţă de 6,37% şi respectiv de 5,38%.

La staţia SC2, situată pe râul Bătrâna, cel mai abundent grup îl reprezintă efemeropterele, urmat de chironomide şi plecoptere. Efemeropterele prezintă abundenţe peste 40% în primăvara şi vara anului 2003 şi densităţi maxime peste 18.000 ind/mp, în timp ce plecopterele prezintă valori ale abundenţei numerice procentuale peste 35% în primăvara şi vara anului 2004, cu densităţi maxime peste 5.000 ind/mp. Chironomidele au abundenţele ridicate, peste 35% în lunile aprilie, iulie şi octombrie în anul 2003 şi septembrie în anul 2004 şi densităţi maxime peste 9.000 ind/mp. Restul grupelor au prezentat abundenţe numerice procentuale scăzute, tricopterele atingând 11,3% în vara anului 2003.

La staţia SC3, situată pe Someşul Cald amonte de Doda Pilii, se remarcă o schimbare drastică în cadrul comunităţilor de nevertebrate

bentonice. Chironomidele devin grupul dominant pe perioada vară-toamnă, 2003 şi 2004 cu abundenţe numerice procentuale ce depăşesc în unele luni 80% şi densităţi maxime de peste 29.000 ind/mp. Efemeropterele au avut abundenţe numerice mai ridicate doar în perioada aprilie-iulie 2003, cu valori maxime în iunie de 45% şi densitate de 5686 ind/mp. Plecopterele înregistrează abundenţe numerice procentuale mai ridicate, dar care nu depăşesc 30%, primăvara şi toamna, atât în anul 2003 cât şi în 2004, având densitatea maximă de 3.060 ind/mp în luna aprilie în 2003.

La staţia SC4 situată pe Valea Firii, afluent al Someşului Cald, se observă o diferenţă între grupele de nevertebrate dominante în anul 2003, comparativ cu 2004. Efemeropterele şi plecopterele au realizat o abundenţă numerică procentuală ridicată pe tot parcursul anului 2003, iar în 2004 chironomidele au avut peste 80% abundenţă, cu excepţia lunilor aprilie şi octombrie. Aceaste diferenţe majore între proporţia grupelor de nevertebrate şi înlocuirea efemeropterelor şi a plecopterelor ca grupe dominante în 2003, de chironomide în anul 2004, pot să fie datorate prezenţei algei *Didymosphenia geminata* în anul 2004, an în care această specie a urcat şi spre izvoarele râului Someşul Clad, dar şi pe afluenţi (Momeu, 2009). Oligochetele sunt prezente pe tot parcursul perioadei de prelevare, dar cu abundenţe ridicate în luna aprilie, atât în anul 2003 cât şi în 2004, şi cu densităţi maxime de peste 2.000 ind/mp, spre deosebire de trichoptere care prezintă maximele în toamnă cu densităţi de 1.500 ind/mp.

La staţia SC5, situată în amonte de Lacul Tarniţa şi în aval de Lacul Beliş, grupul dominant este familia Chironomidae, cu valori ale abundenţei numerice procentuale ridicate pe toată perioada de prelevare cu maxime de peste 75% şi densitatea de 23.000 ind/mp în luna octombrie 2003. Ordinele Ephemeroptera şi Plecoptera înregistrează împreună o abundenţă numerică procentuală care variază în intervalul 5-50%, cu maxime vara. Oligochetele sunt un grup bine reprezentat, cu valori ale abundenţei maxime în primăvara anului 2003 de peste 43%. Coleopterele prezintă o abundenţă numerică procentuală maximă în noiembrie 2004, iar acarienii acvatici au valori peste 10% în august, septembrie 2003 şi iunie, august şi septembrie 2004, cu abundenţa maximă de aproape 20% în august 2004 şi o densitate de peste 1.700 ind/mp. Restul grupelor au densităţi numerice procentuale sub 5% .

La staţia de la izvoarele Someşului Rece (SR1) s-a observat un caz particular, plecopterele au abundenţa numerică procentuală cea mai ridicată pe toata perioada de prelevare, cu maxime de aproape 60%. Plecopterele reprezentate de genurile *Leuctra* şi *Isoperla* sunt tolerante la pH-ul acid al apei, fiind dominante în apele cu aciditate ridicată (MacKay şi Kersey, 1985). Chironomidele sunt prezente cu abundenţe situate în intervalul 20-30%, copepodele şi ostracodele sunt prezente cu abundenţe ridicate doar la această staţie, cu maxima de 33,81% în luna mai a anului 2003 şi respectiv de 10,56% în noiembrie 2004. Prezenţa copepodelor şi a ostracodelor este datorată proximităţii punctului de prelevare de zona de izvoare de tip limnocren, astfel organismele putând fi antrenate în apa râului fie din bazinele din zona de izvoare, fie din subteran. Valorile mai ridicate ale abundenţei numerice procentuale ale copepodelor pe tot parcursul anului 2003, comparativ cu 2004 coincid cu debitele apei mai ridicate în anul 2003, comparativ cu 2004. De asemenea, valoarea maximă a abundenţei copepodelor în luna mai 2003 coincide cu valoarea maximă a debitelor exact în aceeaşi perioadă. Oligochetele, la fel ca la restul staţiilor la care au fost prezente, au abundenţa numerică procentuală mai ridicată primăvara. Trichopterele prezintă abundenţe procentuale scăzute pe toată perioada de prelevare, fiind un grup puţin tolerant la pH-ul acid al apei (Rosemond şi colab., 1992). Se remarcă faptul că grupul Ephemeroptera lipseşte de la această staţie, fiind un grup de organisme foarte sensibil la pH acid, după cum s-a confirmat şi în studii anterioare atât în Europa cât şi în America, astfel efemeropterele pot ori să apară în număr foarte redus (Hall şi colab., 1980; MacKay şi Kersey, 1985; Peterson şi colab., 1985; Hopkins şi colab., 1989; Feldman şi Connor,1992; Rosemond şi colab., 1992; Petrin şi colab., 2007, 2008) sau să lipsească în apele cu pH acid sub 5,7 (Sutcliffe şi Carrick, 1973).

La staţia situată pe Someşul Rece în aval de Blăjoaia (SR2) se remarcă că spre deosebire de staţia din amonte, de la izvoare (SR1), plecopterele sunt mult mai puţin abundente, dar trichopterele şi efemeropterele devin grupe dominante alături de chironomide. Această schimbare a comunităţilor zoobentonice se datorează valorilor pH-ului care cresc semnificativ între cele două puncte de prelevare a probelor. La staţia

SR2, chironomidele sunt grupul dominant cu valori ale abundenţei numerice procentuale care în sezonul de vară depăşesc 30%. Trichopterele şi efemeropterele sunt următoarele grupe cu abundenţe ridicate având maxime de 49%, respectiv 33% şi densităţi maxime de peste 9.500 ind/mp şi respectiv aproape 5.000 ind/mp. Se remarcă prezenţa ordinului Coleoptera, cu valori ale abundenţei mai ridicate pe tot parcursul anului 2004, în jurul valorii de 20%. Oligochetele au fost prezente cu abundenţa numerică procentuală mai ridicată primăvara, cu maxima de peste 20%.

La staţia SR3, situată în aval de aducţiunea de apă din bazinul hidrografic al Arieşului, se observă o diferenţă între cei doi ani de prelevare. În anul 2003, grupul dominant este cel al efemeropterelor, cu abundenţe numerice procentuale situate în jurul valorii de 40% şi densitate lunară maximă de 4.758 ind/mp, iar în 2004, grupul dominant este ordinul Trichoptera cu abundenţe maxime care depăşesc 60% în lunile de toamnă. Chironomidele prezintă de asemenea abundenţe numerice procentuale de peste 60%, în luna iunie a anului 2004, în rest variînd între 1-38%. Plecopterele au fost prezente cu valori de peste 20% în toamna anului 2003. Comunităţile zoobentonice de la această staţie sunt puternic influenţate de apa care provine din bazinul Arieşului, printr-o aducţiune prin subteran, astfel inducând multe variaţii în regimul hidrologic, iar grupe mai sensibile la modificările de mediu, precum plecopterele, pot fi afectate.

La staţia situată pe Someşul Rece în aval de localitatea Măguri-Răcătău, grupul dominant îl reprezintă efemeropterele cu valori foarte ridicate ale abundenţei numerice procentuale pe tot parcursul anului 2004, cuprinse între 40-60%. Chironomidele sunt următorul grup care prezintă valori mai ridicate al abundenţei în anul 2003, cu maxima de peste 60% în luna aprilie şi densitatea de peste 8.400 ind/mp. Oligochetele ating pragul valorii de 50% în ceea ce priveşte abundenţa numerică procentuală în primăvara anului 2003 şi densitatea de peste 10.000 ind/mp. În studii anterioare a fost semnalat acest grup ca fiind preponderent numeric în lunile de primăvară, probabil datorită ciclului de viaţă (Pavelescu, 2006). Trichopterele au maxime ale abundenţei, peste 20% în lunile august, septembrie 2003 şi august 2004. Plecopterele, grupul cel mai sensibil la poluare, prezintă abundenţe numerice procentuale foarte reduse ceea ce ar

putea fi un indicator al influenţei antropice la această staţie, prin materia organică care ajunge în râu.

La staţia situată pe Someşul Mic, după confluenţa Someşului Cald cu Someşul Rece, în aval de oraşul Cluj-Napoca, se remarcă diferenţe în comunităţile de nevertebrate bentonice comparativ cu restul staţiilor. Grupele dominante, la diferenţe foarte mici, sunt chironomidele şi oligochetele, cu abundenţă numerică procentuală maximă de peste 60% la ambele grupe, dar în luni diferite, august 2004 pentru chironomide şi aprilie 2003 pentru oligochete. Trichopterele au înregistrat abundenţe care depăşesc 25% în august şi septembrie 2003, iar efemeropterele sunt prezente cu abundenţe ale căror maxime nu depăşesc 20%. Se remarcă amfipodele care sunt prezente cu abundenţe situate în jurul valorii de 10% şi densităţi de peste 2.000 ind/mp, moluştele, prin *Ancylus fluviatilis,* specie care în ultimul secol a fost prezentă în râu în perimetrul oraşului (Sárkány-Kiss şi colab., 1999), cu o abundenţă maximă de 17,14% şi hirudineele, care sunt semnalate pentru prima dată, acest grup nemaifiind întâlnit la restul staţiilor.

În tabelele 8.4 şi 8.5 sunt prezentate densităţile medii anuale ale grupelor de nevertebrate bentonice, la staţiile analizate, comparativ anul 2003 cu 2004. Pe Someşul Cald la prima staţie SC1 se observă că în anul 2004 s-au înregistrat densităţi medii anuale mult mai ridicate decât în anul 2003, dar la restul staţiilor din bazinul hidrografic al Someşul Cald (SC2 - SC5) densităţi mai ridicate au fost în anul 2003, comparativ cu 2004. Staţia SC4, situată pe afluentul Valea Firii are densităţile cele mai mici, comparativ cu restul staţiilor din bazinul hidrografic al Someşului Cald, fapt datorat probabil temperaturii scăzute a apei pe tot parcursul anului, datorită aportului de apă rece din subteran, din sistemul carstic Humpleu (Tabel 8.4).

Pe Someşul Rece, densităţile medii anuale ale tuturor grupelor de nevertebrate bentonice sunt mai ridicate, la toate staţiile (SR1 - SR4), în anul 2004 comparativ cu 2003. Staţia situată la izvoarele râului (SR1) prezintă densitatea medie însumată pentru toate grupele de organisme zoobentonice cea mai scazută, comparativ cu restul staţiilor, datorită influenţei pH-ului care înregistrează valori minime de 5,2. Corelaţia pozitivă dintre densitatea scăzută a zoobentosului şi pH-ul acid al apei este un fapt cunoscut, care a fost semnalat în multe regiuni ale globului (Feldman şi

Connor, 1992; Rosemond şi colab., 1992; Allen şi Castillo, 2007). Grupele mai puţin afectate sunt plecopterele şi dipterele, în special chironomidele (Rosemond şi colab., 1992) (Tabel 8.5).

Tabel 8.4 Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la staţiile de pe Someşul Cald în anii 2003 şi 2004

Statia/ an	SC1		SC2		SC3		SC4		SC5	
Taxon	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	2	11	77	41	4	1	36	2	23	57
Nematoda	6	15	59	89	34	13	15	10	68	10
Molusca	4	4	31	63	3	0	0	0	55	50
Oligochaeta	34	85	239	267	1588	885	960	298	3155	566
Hydrachnidia	315	859	381	161	403	213	72	24	663	723
Amphipoda	4	19	21	6	0	1	126	16	4	1
Copepoda	3	0	11	0	114	0	4	0	1	1
Ostracoda	66	333	202	46	16	1	5	2	180	2
Coleoptera	25	144	733	309	517	150	75	16	452	491
Chironomidae	5082	39359	5080	4236	9686	8852	1686	4205	8056	2751
Alte diptere	269	652	433	176	522	296	215	97	323	222
Ephemeroptera	3218	10304	7941	2856	2861	1162	4374	514	2602	1510
Plecoptera	2129	4178	3971	2722	1567	758	2426	414	2082	1232
Trichoptera	2926	19600	1380	456	722	437	718	318	320	90
TOTAL	14084	75563	20559	11427	18034	12766	10712	5916	17983	7706

Tabel 8.5 Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la staţiile de pe Someşul Rece şi Someşul Mic în anii 2003 şi 2004

Statia/ an	SR1		SR2		SR3		SR4		SM	
Taxon	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	7	15	200	481	29	259	38	52	0	0
Nematoda	234	170	86	144	29	37	102	33	126	167
Molusca	2	4	41	137	5	67	140	11	1719	172
Oligochaeta	1073	1470	1331	1263	249	1004	2763	2252	9884	10422
Hydrachnidia	195	204	245	2078	48	381	524	2348	128	50
Amphipoda	25	163	0	4	1	0	8	11	1715	161
Copepoda	1447	470	143	341	34	33	28	11	16	56
Ostracoda	643	1087	325	530	30	196	22	22	6	6
Coleoptera	8	7	1706	12515	222	2415	531	1607	80	0
Chironomidae	2451	5302	4228	14544	893	5637	5777	3459	10336	8767
Alte diptere	281	596	524	2430	137	1337	378	1337	726	228
Ephemeroptera	0	0	2719	16326	1965	5278	5076	15089	3483	3267
Plecoptera	4281	13093	969	2337	835	2900	160	567	0	0
Trichoptera	217	1031	3610	14344	1011	15400	1313	2811	3731	789
TOTAL	10864	23613	16125	67474	5487	34944	16860	29611	31951	24083

Acarienii acvatici, parte componentă a comunităţilor zoobentonice

Acarienii acvatici reprezintă un grup de nevertebrate acvatice, pe cât de neglijat, pe atât de important ca element structural şi funcţional în ecosistemele lotice. Majoritatea speciilor de acarieni acvatici sunt foarte sensibile la modificările fizice sau chimice ale ecosistemelor (Bolle şi colab., 1977; Ciocolani şi Di Sabatino 1988, 1991, 1992; Gerecke şi Schwoerble, 1991).

Deşi au o abundenţă numerică procentuală destul de scăzută comparativ cu celelalte grupe de nevertebrate bentonice, acarienii acvatici au frecvenţe ridicate la toate staţiile de prelevare cuprinse în prezentul studiu, valorile situîndu-se între 70-100%. Cele mai scăzute frecvenţe ale grupului Hydrachnidia s-au înregistrat la staţia SC4, cu o valoare a frecvenţei pe cei doi ani de sub 75% şi la staţiile SC5 şi SM unde frecvenţa a fost sub 85%. Privind comparativ cei doi ani de prelevări, se observă că în anul 2003 frecvenţa grupului Hydrachnidia a fost mai ridicată, având valoare maximă de 100% la 5 din cele 10 staţii: SC1, SC2, SC3 din bazinul hidrografic al Someşului Cald şi SR1, SR4 de pe Someşul Rece (Fig. 8.1).

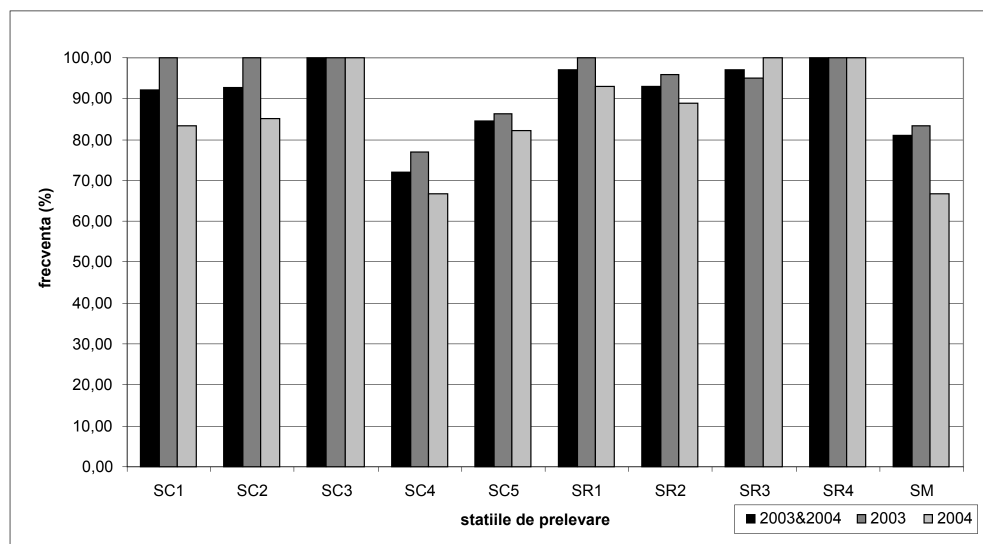


Fig. 8.1 Frecvenţa (%) grupului Hydrachnidia comparativ anul 2003, anul 2004 şi împreuna 2003&2004, la staţiile de prelevare studiate

Numărul total de indivizi din cele 356 de probe colectate, care constituie lotul reprezentativ pe care s-au făcut analizele statistice, este de 10.179. În cele 200 de probe prelevate în anul 2003 au fost 6.695 de indivizi de acarieni acvatici, iar în cele 156 de probe recoltate în 2004 s-au identificat 3.484 de indivizi ai grupului Hydrachnidia. Astfel se remarcă efectivele acarienilor acvatici mult mai ridicate în anul 2003 decât în anul 2004 la toate staţiile de prelevare.

Staţia cu cel mai mare număr de indivizi prezenţi este SC5 cu 1.568 indivizi colectaţi în anul 2003 şi 1.166 în anul 2004, iar media densităţilor lunare este situată în jurul valorii de 700 ind/mp în cei doi ani de prelevare urmată de SR4 cu 1.334 de indivizi prelevaţi în 2003 şi 634 în 2004 cu densităţi medii lunare de 524 ind/mp în 2003 şi respectiv 391 ind/mp în 2004. Urmează staţiile SC3 cu un total de 1.298 de indivizi prezenţi în cei doi ani de prelevare, cu o medie a densităţilor lunare în 2003 de 352 ind/mp şi 212 ind/m în 2004, SR2 cu 1.183 indivizi şi SC2 cu 1.076 indivizi şi SC1 cu 896 indivizi (Fig. 8.2, Fig. 8.3).

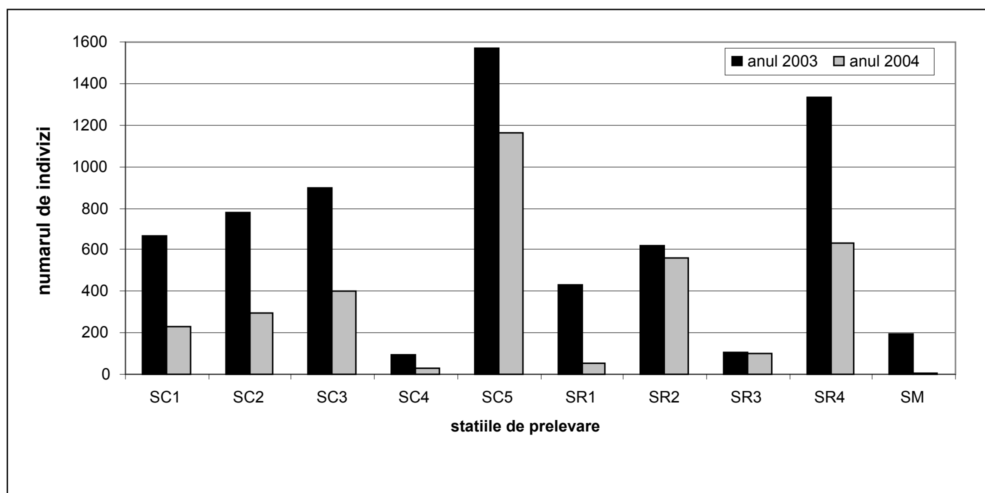


Fig. 8.2 Numărul total de indivizi de acarieni acvatici din probele cantitative, comparativ anul 2003 cu 2004, la staţiile de prelevare studiate

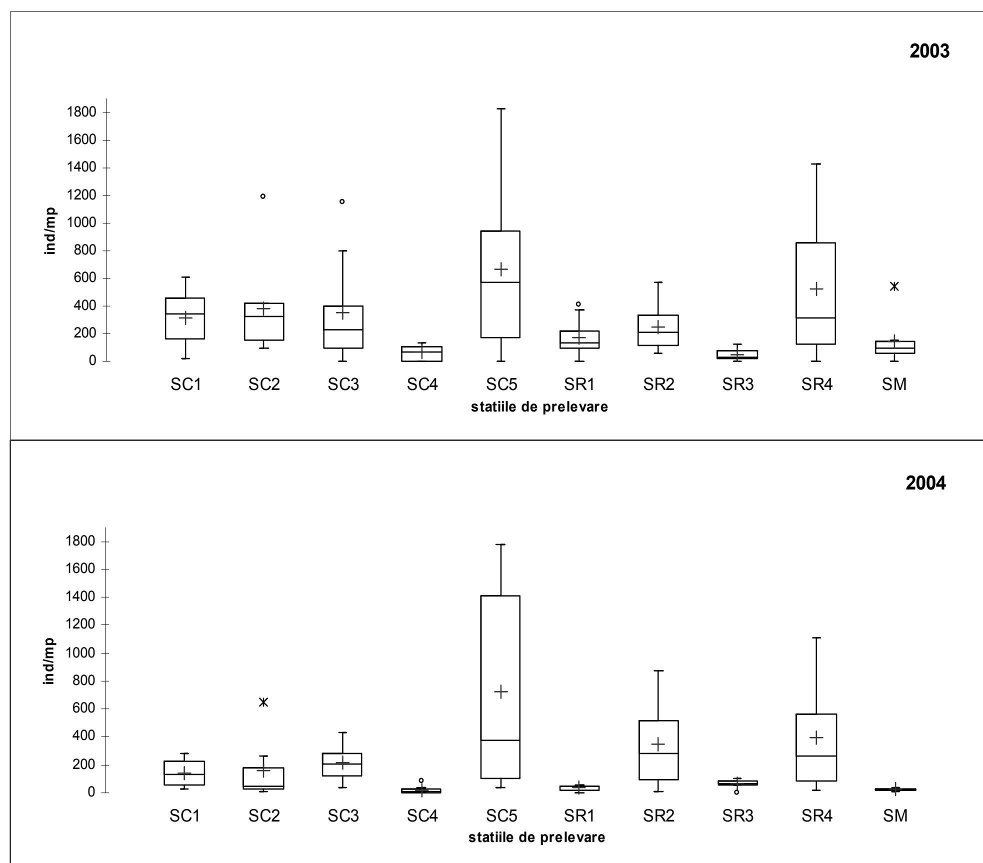


Fig. 8.3 Valoriile densităţilor medii lunare ale grupului Hydrachnidia la staţiile de prelevare studiate, în anii 2003 (sus) şi 2004 (jos) (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La celelalte staţii numărul indivizilor de acarieni acvatici a fost sub 500. La staţia SR1, unde valorile pH-ului apei au fost scăzute, numărul total de indivizi a fost de asemenea scăzut, de 485, comparativ cu staţia din aval. Astfel influenţa pH-ului acid asupra scăderii numărului de indivizi, fapt cunoscut în ecologia acvatică (Allen şi Castillo, 2007), se confirmă şi în acest caz, deşi despre acarienii acvatici se ştie că sunt un grup în general indiferent la acest factor, arătând o toleranţă largă la pH, totuşi majoritatea speciilor trăiesc în ape cu pH-ul în jurul valorii de 7. Unele specii constituie

totuşi excepţii care pot să apară fie în ape acide, fie alcaline (Di Sabatino şi colab., 2000b). La staţia SR3, numărul de indivizi de acarieni acvatici este de asemenea scăzut, 212, fiind influenţat probabil de fluctuaţiile de debite de la această staţie la care acest parametru este modificat de aducţiunea subterană care aduce apă din bazinul Arieşului. La staţia SM, numărul total de indivizi prezenţi a fost de 203, cu media densităţii lunare în anul 2003 de 146 ind/mp, iar în 2004 de 25 ind/mp. Staţia cu cel mai mic număr de indivizi de acarieni acvatici colectaţi a fost SC4 cu un total de 123 şi o medie a densităţii lunare în anul 2003 de 62 ind/mp, iar în anul 2004 de 20 ind/mp (Fig. 8.2, Fig. 8.3).

Comparativ cu studiul de pe râul Steina (Pădurea Neagră, sudul Germaniei), efectuat de Meyer (1994), în care la o staţie situată la o altitudine de aprovimativ 700 m, acarienii acvatici au avut o densitate medie anuală de 905 ind/mp (înregistrată în cei 3 ani de prelevare octombie 1985 - noiembrie 1988), în prezenta lucrare la staţia cu altitudini apropiate, SC5 (550 m altitudine), avem o medie a densităţii de 692 ind/mp, iar la staţia SR4 (662 m altitudine) sunt 1.698 ind/mp.

La staţia SC1, din aval de Cheile Someşului Cald, în ceea ce priveşte dinamica densităţilor lunare ale acarienilor acvatici se remarcă valori mai ridicate în lunile de vară. Există o corelaţie pozitivă puternică între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearman ($Rs = 0,79$ şi $p = 0,002$). În anul 2003 densităţile au fost mai ridicate, cu valori maxime în luna august, decât în anul 2004 (Fig. 8.4).

La staţia SC2, de pe râul Bătrâna, spre diferenţă de staţia precedentă, s-au înregistrat densităţi foarte scăzute în anul 2003 comparativ cu anul 2004. Valoarea maximă a densităţii a fost în luna iunie a anului 2004 cu valoarea medie a densităţilor care depăşeşte 600 ind/mp (Fig. 8.5).

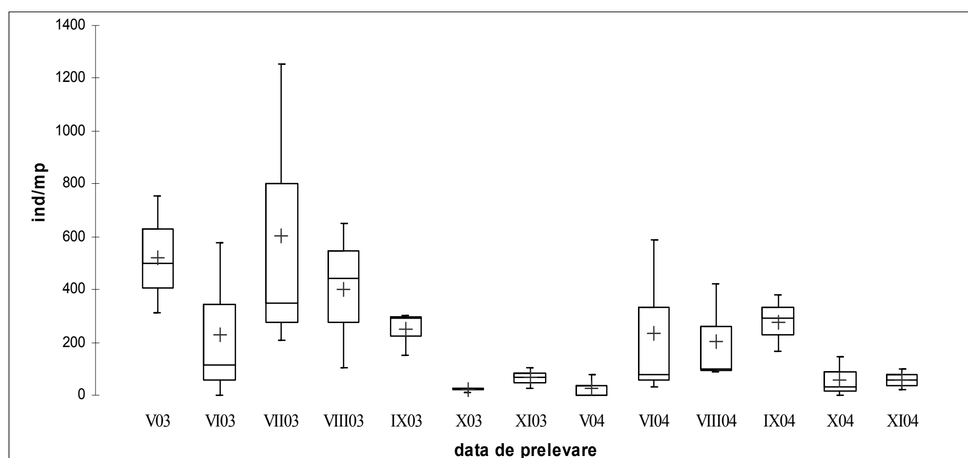


Fig. 8.4 Dinamica densităţilor lunare ale grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SC1, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

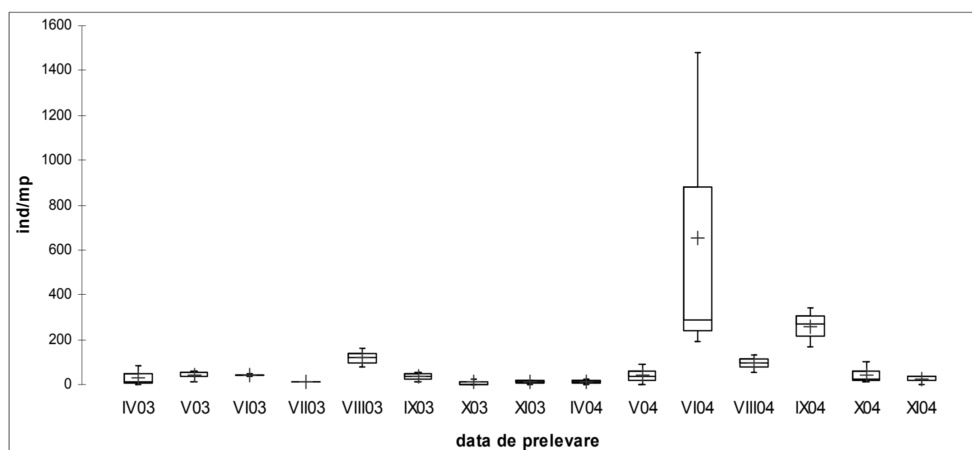


Fig. 8.5 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SC2, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe Someşul Cald în amonte de Doda Pilii, la staţia SC3 dinamica densităţii acarienilor acvatici este similară cu cea de pe râul Bătrâna, cu valori mai ridicate în vara anului 2004 (Fig. 8.6) şi de asemenea şi în cazul acestei staţii există o corelaţie pozitivă puternică între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearman (Rs = 0,78 şi p = 0,0009), astfel cu cât temperatura apei este mai scăzută scade şi numărul de acarieni acvatici şi prin urmare în lunile de primăvară devreme şi toamnă târzie întâlnim cele mai scăzute valori ale densităţilor.

Presupunem că există o legătură între densităţile acarienilor acvatici de la această staţie şi dezvoltarea masivă a algei *Didymosphenia geminata* (Momeu, 2009) care oferă condiţii noi de habitat şi prin prezenţa ei a redus numeric populaţiile de efemeroptere şi plecoptere în favoarea celor de chironomide, care reprezintă hrana principală a acarienilor acvatici (Procter şi Pritchard, 1989; Smith şi Cook, 1991; Di Sabatino şi colab, 2000b).

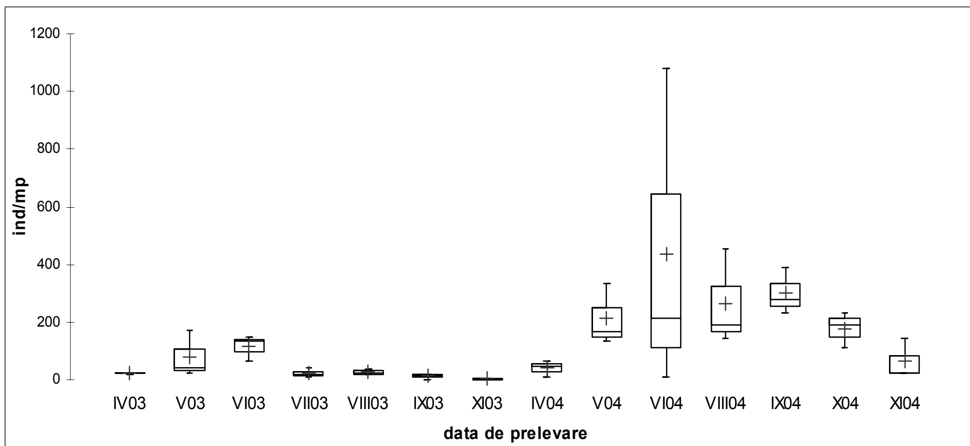


Fig. 8.6 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SC3, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe Valea Firii, SC4, staţie influenţată de apa care provine din subteran, din sistemul carstic Humpleu, densitatea grupului Hydrachnidia

este foarte scazută pe toată perioada de prelevare, cu valori uşor mai ridicate în perioada de vară (Fig. 8.7). Valorile parametrilor chimici la această staţie (SC4) sunt diferite comparativ cu celelalte staţii analizate datorită aportului de apă din subteran şi a dizolvării calcarului (Galas şi Dumnicka, 1998), fapt care influenţează comunităţile de organisme. La această staţie s-a pus în evidenţă o corelaţie pozitivă între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, cu coeficientul de corelaţie Spearman foarte ridicat aproape de valoarea maximă 1 (Rs = 0,92 şi p = 0,000002).

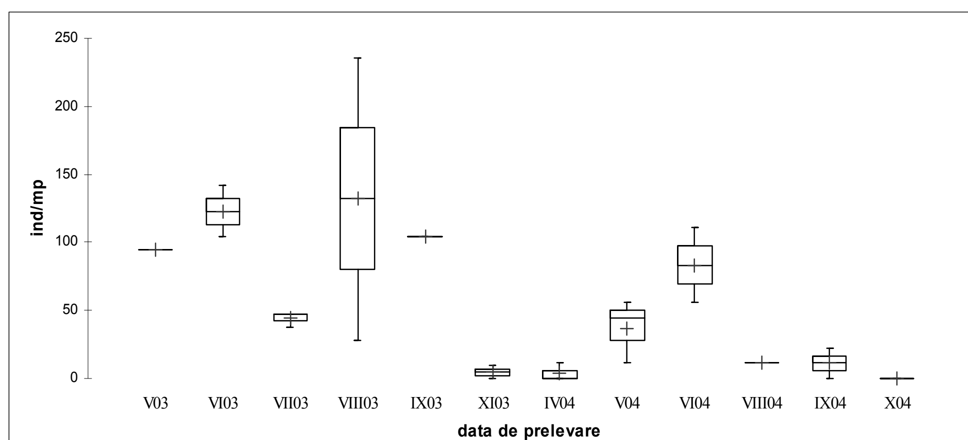


Fig. 8.7 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SC4, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

În amonte de Lacul Tarniţa, pe râul Someşul Cald, staţia SC5 prezintă cele mai ridicate valori în ceea ce priveşte densităţile lunare ale grupului Hydrachnidia, în perioada verii. Comparând cei doi ani, se observă că în 2003 valorile densităţilor au fost mai mari decât în 2004 (Fig. 8.8).

La staţia de la izvoarele Someşului Rece (SR1), în anul 2003, au fost înregistrate valori mai ridicate ale densităţilor acarienilor acvatici , cu maxime în perioada de vară (Fig. 8.9). La această staţie dinamica densităţilor acarienilor acvatici a fost influenţată de un cumul de factori: temperatura scăzută a apei provenită din izvoare, pH-ul acid, conductivitatea

extrem de redusă, dar nu s-a putut pune în evidenţă nici o corelaţie cu unul dintre aceşti parametri.

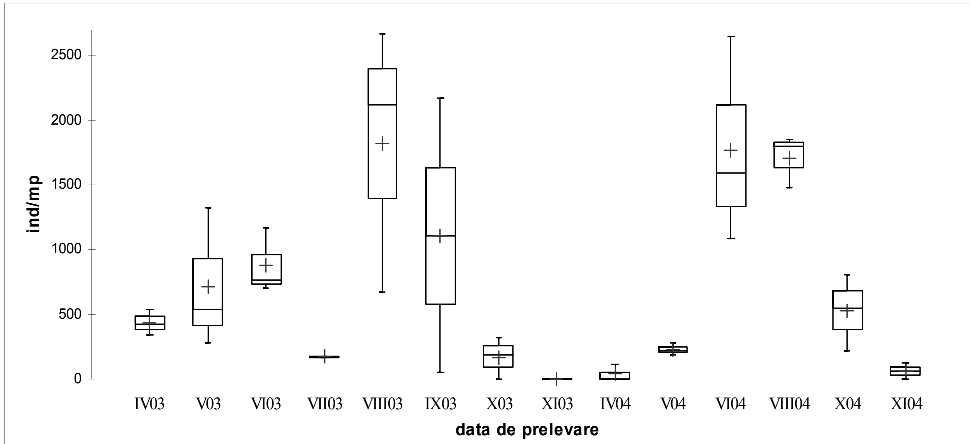


Fig. 8.8 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SC5, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

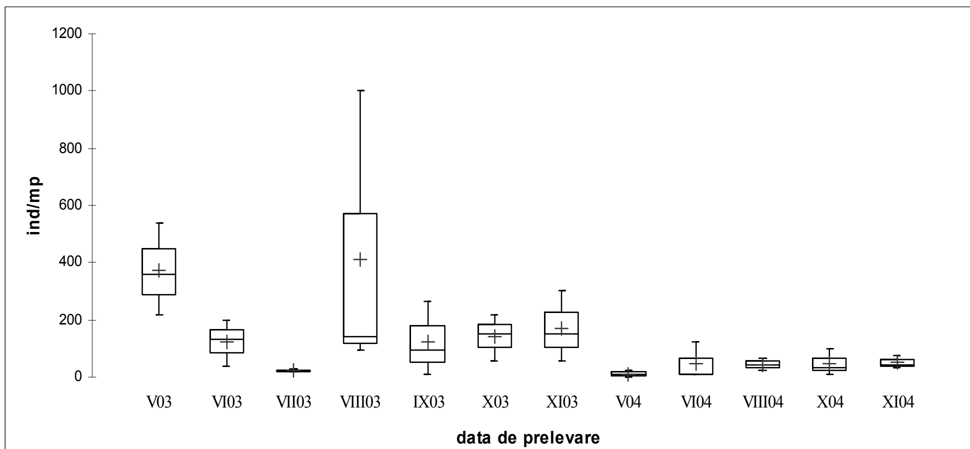


Fig. 8.9 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SR1, în perioada 2003-2004 (▯ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

În aval de Blăjoaia, pe Someşul Rece, la staţia SR2, densităţile acarienilor acvatici au valori mai ridicate în vara anului 2004. De asemenea şi în cazul acestei staţii există o corelaţie pozitivă între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearman (Rs = 0,67 şi p = 0,01)(Fig. 8.10).

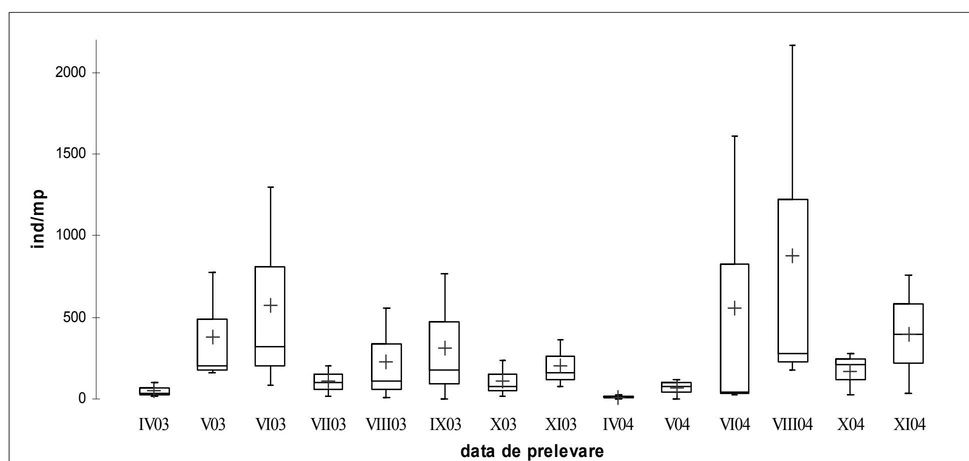


Fig. 8.10 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SR2, în perioada 2003-2004 (□ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La staţia din aval de aducţiunea din bazinul hidrografic al Arieşului (SR3), valorile densităţilor sunt foarte scăzute, cu medii care în general nu depăşesc 100 ind/mp (Fig. 8.11). La această staţie s-a observat o corelaţie pozitivă între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearman (Rs = 0,71 şi p = 0,02) şi o corelaţie negativă între oxigenul dizolvat şi densitatea grupului Hydrachnidia, cu coeficientul de corelaţie Spearman (Rs = -0,71 şi p = 0,02). Datorită aportului mare de apă care este transportată printr-o conductă subterană, care se varsă în Someşul Rece, formând o cădere de apă de peste 2 m, are loc oxigenarea apei prin difuziune din atmosferă. Astfel corelaţia negativă dintre cantitatea de oxigen dizolvat, care poate fi considerată o

măsură indirectă a debitului cu care vine apa prin aducţiune, şi densitatea acarienilor acvatici evidenţiază faptul că acest grup este sensibil la fluctuaţiile de debit, induse artificial de presiune umană.

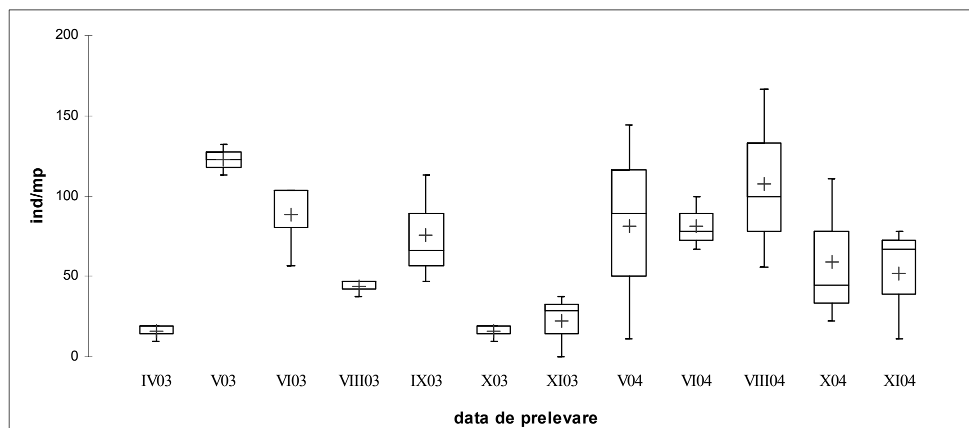


Fig. 8.11 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SR3, în perioada 2003-2004 (☐ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

La staţia SR4, situată în aval de localitatea Măguri-Răcătău, pe Someşul Rece, valorile densităţilor lunare ale acarienilor acvatici sunt ridicate, cu maxime de peste 1.000 ind/mp în luna iunie, a ambilor ani de prelevare, observându-se şi la această staţie corelaţia pozitivă între temperatura apei şi densitatea grupului Hydrachnidia, evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearman (Rs = 0,77 şi p = 0,003). Comparând densităţile din cei doi ani de prelevări se remarcă faptul că în 2003 valorile au fost mult mai ridicate (Fig. 8.12).

La staţia situată pe Someşul Mic în amonte de Cluj-Napoca (SM), densităţile grupului Hydrachnidia sunt scăzute şi prezintă valorile maxime în luna iunie a anului 2003 (Fig. 8.13). La această staţie de prelevare, râul este supus unor presiuni antropice care influenţează comunităţile de acarieni acvatici, astfel densităţile lunare nu depăşesc 150 ind/mp, cu excepţia lunii iunie 2003.

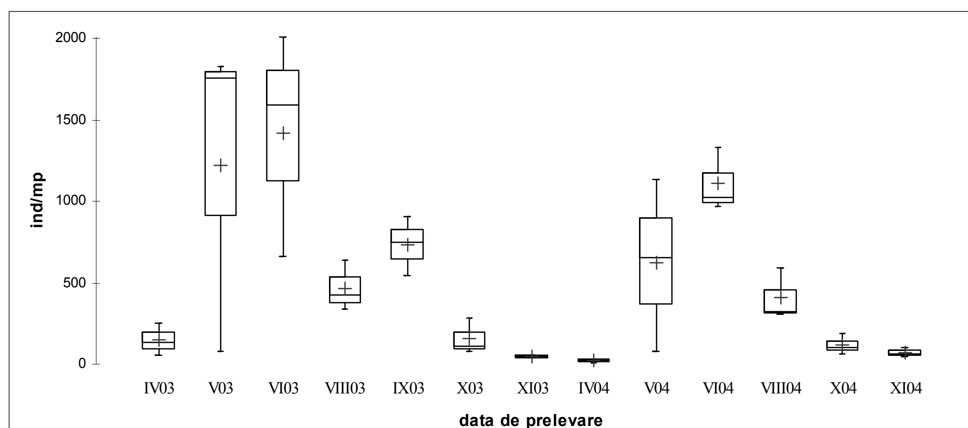


Fig. 8.12 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SR4, în perioada 2003-2004 (▭ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

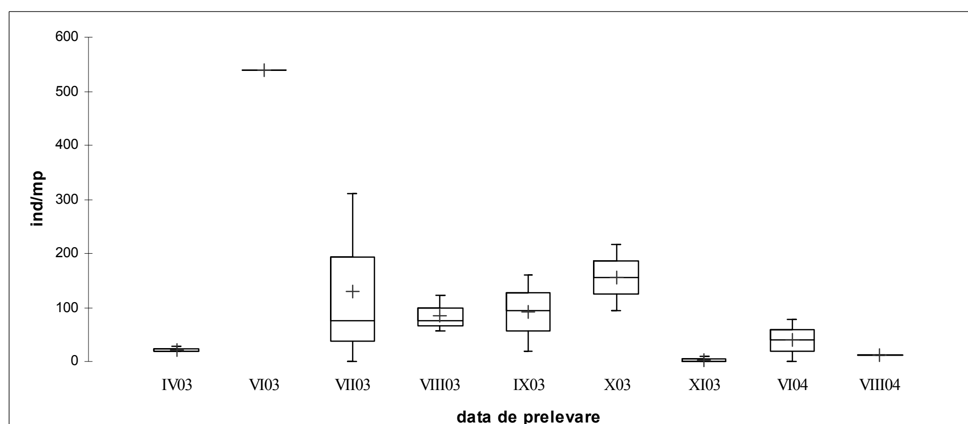


Fig. 8.13 Dinamica densităţilor grupului Hydrachnidia la staţia de prelevare SM, în perioada 2003-2004 (▭ 25% - 75%; + media; — mediana; I - Q1 – 1.5 (Q3 – Q1) - limita inferioară, Q3 + 1.5 (Q3 – Q1) - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3- percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

Pe lângă factorii prezentaţi mai sus, putem afirma că dinamica densităţilor acarienilor acvatici este în concordanţă cu ciclul de viaţă al acestui grup de organisme, astfel majoritatea speciilor preferând să treacă

sezonul rece ca adulţi. Chiar dacă acuplarea are loc toamna şi masculii mor, în general, femelele păstrează masa spermală în spermatecă, iar fertilizarea poate să întârzie până la 6 luni. Astfel femelele doar primăvara depun ouăle din care se dezvoltă larvele, deoarece perioada de apariţie a larvelor de acarieni acvatici trebuie să se suprapună cu perioada de emergenţă a insectelor acvatice pe care aceste larve le parazitează (Smith şi Cook, 1991). La toate staţiile de prelevare din studiul dinamicii densităţilor acarienilor acvatici se remarcă faptul că densităţile cele mai ridicate sunt vara. În funcţie de speciile dominante din grupul Hydrachnidia prezente la o staţie, de perioada de emergenţă a gazdei acestor specii, de rata de success de reîntoarcere a larvelor în mediul acvatic şi de completarea ciclului de viaţă, putem să avem maxime ale densităţilor în lunile iunie, iulie sau august.

Se remarcă o corelaţie pozitivă semnificativă între densitatea acarienilor acvatici şi temperatura apei la majoritatea staţiilor de prelevare.

9. Diversitatea specifică a comunităţilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din zona studiată

9.1. Lista de specii identificate în bazinul hidrografic al râului Someşul Mic

În bazinul hidrografic al râului Someşul Mic, la punctele de prelevare analizate în prezentul studiu, s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii şi 22 genuri (Tabel 9.1). Pe lângă cele 10 staţii de prelevare, incluse în programul intensiv de colectare, ce a constat în prelevarea lunară a unor probe cantitative de zoobentos, pe o perioadă de 2 ani (2003-2004), s-au recoltat şi probe de faună interstiţială de la 5 dintre staţiile din programul intensiv, probe calitative din alte microhabitate din râurile studiate şi probe din alte puncte precum zonele umede din localitatea Ic Ponor, pentru a putea surprinde cât mai exact, prin multitudinea de habitate investigate, diversitatea specifică zonei.

În bazinul de drenaj al Someşului Cald au fost identificate 42 de specii de acarieni acvatici, 10 dintre ele au fost prezente doar în această zonă. Pe Someşul Rece au fost identificate 45 de specii, dintre care 13 au fost prezente doar în acest areal. Pe Someşul Mic, la staţia situată în amonte de localitatea Cluj-Napoca, au fost prezente pe toată perioada studiată 15 specii, una dintre ele fiind prezentă doar la această staţie. 13 specii sunt comune tuturor staţiile de prelevare (Tabel 9.1).

Până la prezentul studiu, singura lucrare privind speciile grupului Hydrachnidia prezente în bazinul hidrografic al Someşului Cald a fost realizată în anul 1967, de către Elena Prunescu-Arion şi Margareta Baltac, care au identificat un număr de 12 specii de acarieni acvatici: *Protzia exima, Sperchon glandulosus, S. clupeifer, S. brevirostris, Lebertia maglioi, L. glabra, Torrenticola elliptica, Hygrobates calliger, Atractides nodipalpis nodipalpis, A. gibberipalpis, Feltria brevipes brevipes* şi *Aturus crinitus*, la toate staţiile investigate, situate pe cursul principal şi pe afluenţi, patru dintre ele fiind în proximitatea celor din prezentul studiu (SC1, SC3, SC4, SC5) (Prunescu-Arion şi Baltac, 1967). Dintre cele 12 specii de acarieni

acvatici identificate de Prunescu-Arion şi Baltac au fost regăsite 9, iar speciile: *Feltria brevipes brevipes, Lebertia maglioi* şi *L. glabra* nu au mai fost resemnalate. Este de menţionat că, între timp, bazinul hidrografic al Someşului Cald a suferit modificări majore prin construcţia lacurilor de acumulare Beliş în anul 1976, Tarniţa în anul 1974 şi Someşul Cald în anul 1982 (Şerban, 2007), fiind afectat întregul ecosistem.

În bazinul hidrografic al Someşului Rece, singura zonă investigată anterior în ceea ce priveşte diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia a fost cea a râului Someşul Rece din localitatea Someşul Rece. Aici au fost identificate următoarele 15 specii: *Protzia invalvaris, Lebertia holsatica, L. holsatica nitida, Torrenticola anomala, T. dudichi dudichi, T. elliptica, T. ramigera, T. vaga, Monatractides madritensis, Frontipodopsis reticulatifrons, Kongsbergia alata, K. clypeata, K. pectinata, Stygomononia latipes* şi *Chappuisides hungaricus* (Szalay, 1943, 1945, 1947; Motaş şi colab., 1947c; Motaş şi Tanasachi, 1946, 1962). Din aceste 15 specii identificate în intervalul 1943-1962, s-au mai regăsit în prezentul studiu 7 specii la staţia cea mai apropiată, SR 4, celelalte 8 specii: *Lebertia holsatica, L. holsatica nitida, Torrenticola anomala, T. ramigera, T. vaga, Kongsbergia alata, K. pectinata* şi *Chappuisides hungaricus* fiind absente. La fel ca în bazinul hidrografic al Someşului Cald şi în bazinul hidrografic al Someşului Rece s-au produs modificări majore prin construcţia unor lacuri de baraj: Someşul Rece I pus în funcţiune în 1982, Someşul Rece II din 1974 şi Gilău construit în 1972, la confluenţa Someşului Cald cu Someşul Rece (Şerban, 2007). Construcţia acestor baraje a schimbat componenţa comunităţilor de acarieni acvatici din râul Someşul Rece, cel puţin din zona localităţii Someşul Rece, zonă din care sunt disponibile date anterioare construcţiei barajelor.

Cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul hidrografic al Someşului Mic reprezintă 21,45 % din totalul de 261 de specii prezente în toată România (Fig. 9.1). Putem afirma că diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia în bazinului hidrografic al râului Someşul Mic este ridicată, dacă raportăm la suprafaţa acestuia. Bazinul hidrografic al râului Someşul Mic are o suprafaţă de 3.773 km^2 (Sofronie, 2000), care reprezintă 1,6% din totalul suprafeţei României de 237.500 km^2. Diversitatea mare de habitate investigate, prezente în bazinul hidrografic al Someşului Mic, cât şi

numărul mare de probe analizate din toate sezoanele deschise ale anului (356 probe cantitative), au făcut posibilă identificarea unui număr mare de specii aparţinând grupului Hydrachnidia, grup mai puţin studiat comparativ cu alte grupe de nevertebratelor bentonice.

Tabel 9.1 Lista speciilor de acarieni acvatici identificaţi şi prezenţa acestora în bazinul hidrografic al râului Someşului Cald (SC), pe râul Someşul Rece (SR) şi la staţia situată pe Someşul Mic (SM)

Nr.	Familie	Gen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
1	Hydryphantidae	***Panisellus***	***thienemanni***	(Viets, 1920)		x	
2	Hydryphantidae	***Panisus***	***michaeli***	Koenike, 1896		x	
3	Hydryphantidae	***Thyas***	***barbigera***	Viets, 1908	x		
4	Hydryphantidae	***Protzia***	***eximia***	(Protz , 1896)	x		
5	Hydryphantidae	***Protzia***	***invalvaris***	Piersig, 1898	x	x	
6	Hydryphantidae	***Wandesia***	***thori***	Schechtel, 1912	x		
7	Sperchontidae	***Sperchonopsis***	***verrucosa***	(Protz, 1896)	x	x	
8	Sperchontidae	***Sperchon***	***brevirostris***	Koenike, 1895	x	x	
9	Sperchontidae	***Sperchon***	***clupeifer***	Piersig, 1896	x	x	x
10	Sperchontidae	***Sperchon***	***glandulosus***	Koenike, 1886	x	x	
11	Sperchontidae	***Sperchon***	***hispidus***	Koenike, 1895	x	x	x
12	Sperchontidae	***Sperchon***	***mutilus***	Koenike, 1895		x	
13	Sperchontidae	***Sperchon***	***squamosus***	Kramer, 1879		x	
14	Sperchontidae	***Sperchon***	***thienemanni***	Koenike, 1907		x	
15	Lebertiidae	***Lebertia***	***glabra***	Thor, 1897		x	
16	Lebertiidae	***Lebertia***	***insignis***	Neuman, 1880	x		
17	Lebertiidae	***Lebertia***	***stigmatifera***	Thor, 1900		x	
18	Lebertiidae	***Lebertia***	***schechteli***	Thor, 1913		x	
19	Torrenticolidae	***Monatractides***	***madritensis***	(Viets, 1930)	x	x	
20	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***amplexa***	(Koenike, 1908)	x	x	x
21	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***anomala***	(Koch, 1837)	x		x
22	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***barsica***	(Szalay, 1933)	x	x	x
23	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***dudichi***	(Szalay, 1933)	x	x	x
24	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***elliptica***	Maglio, 1909	x	x	
25	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***jeanneli***	(Motas & Tanasachi, 1947)	x		
26	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***similis***	(Viets, 1939)	x	x	
27	Hygrobatidae	***Hygrobates***	***calliger***	Piersig, 1896	x	x	x
28	Hygrobatidae	***Hygrobates***	***fluviatilis***	(Ström, 1768)			x
29	Hygrobatidae	***Hygrobates***	***foreli***	(Lebert, 1874)	x	x	x
30	Hygrobatidae	***Hygrobates***	***nigromaculatus***	Lebert, 1879	x	x	
31	Hygrobatidae	***Hygrobates***	***norvegicus***	(Thor, 1897)		x	
32	Hygrobatidae	***Atractides***	***gibberipalpis***	Piersig, 1898	x	x	
33	Hygrobatidae	***Atractides***	***latipes***	(Szalay, 1935)	x		
34	Hygrobatidae	***Atractides***	***loricatus***	Piersig, 1898		x	
35	Hygrobatidae	***Atractides***	***nodipalpis***	Thor, 1899	x	x	x

Continuare Tabel 9.1

Nr.	Familie	Gen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
36	Hygrobatidae	***Atractides***	***oblongus***	(Walter, 1944)	x	x	
37	Hygrobatidae	***Atractides***	***tener***	Thor, 1899	x	x	
38	Hygrobatidae	***Atractides***	***acutirostris***	(Motas & Angelier, 1927)	x		
39	Feltriidae	***Feltria***	***minuta***	Koenike, 1892	x	x	
40	Feltriidae	***Feltria***	***setigera***	Koenike, 1896	x	x	x
41	Feltriidae	***Feltria***	***zschokkei***	Koenike, 1896	x	x	
42	Feltriidae	***Feltria***	***menzeli***	Walter, 1922	x	x	
43	Feltriidae	***Feltria***	***rubra***	Piersig , 1898	x		
44	Frontipodopsidae	***Frontipodopsis***	***reticulatifrons***	Szalay, 1954	x	x	
45	Aturidae	***Axonopsis***	***inferorum***	Motaş & Tanasachi, 1947		x	
46	Aturidae	***Woolastookia***	***rotundifrons***	(Viets, 1922)	x	x	
47	Aturidae	***Ljania***	***macilenta***	Koenike, 1908	x	x	x
48	Aturidae	***Lethaxona***	***cavifrons***	Szalay, 1943	x	x	
49	Aturidae	***Aturus***	***crinitus***	Thor, 1902	x	x	x
50	Aturidae	***Aturus***	***scaber***	Kramer, 1875	x	x	x
51	Aturidae	***Aturus***	***spatulifer***	Piersig, 1904	x	x	x
52	Aturidae	***Kongsbergia***	***alata***	Szalay, 1954	x	x	
53	Aturidae	***Kongsbergia***	***clypeata***	Szalay, 1945		x	
54	Aturidae	***Kongsbergia***	***ruttneri***	Walter, 1930		x	
55	Momoniidae	***Stygomononia***	***latipes***	Szalay, 1943	x	x	
56	Krendowskiidae	***Krendowskia***	***latissima***	Piersig, 1895	x		

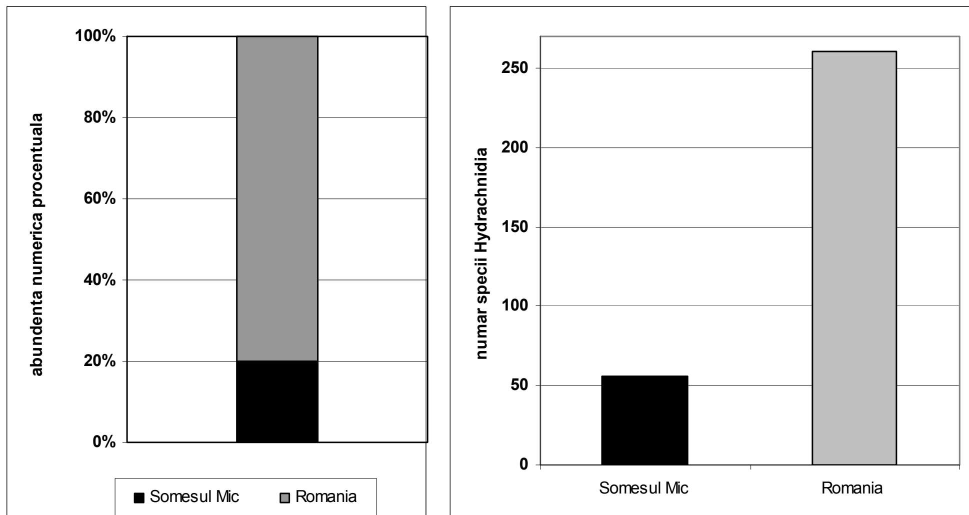


Fig. 9.1 Abundenţa numerică procentuală (%) (stânga) şi numărul de specii de acarieni acvatici (dreapta) prezentate, comparativ din bazinul hidrografic al Someşului Mic şi din România

Cele 56 specii de acarieni acvatici identificate s-au distribuit în 10 familii şi 22 de genuri astfel familia Hydryphantidae este familia care are un număr mare de genuri, 5 în care se încadrează sistematic 6 specii. Familia Sperchontidae cuprinde numai 2 genuri: *Sperchonopsis* cu o specie şi *Sperchon* cu 7 specii. Familia Torrenticolidae, la fel ca cea precedentă cuprinde 2 genuri: *Monatractides* cu o specie şi *Torrenticola* cu 7 specii. Familia Hygrobatidae este familia care are doar 2 genuri dar cel mai mare număr de specii, 12, astfel genul *Hygrobates* cuprinde 5 specii, iar genul *Atractides*, 7 specii. Familia Feltriidae conţine doar genul *Feltria* cu 5 specii identificate în acest studiu. Familia Aturidae este familia cu cel mai mare număr de genuri, 6 şi cu 10 specii. Familia Frontipodopsidae, cuprinde un singur gen cu o specie, *Frontipodopsis reticulatifrons,* de asemenea familia Momoniidae cuprinde un singur gen cu o specie, *Stygomononia latipes* şi la fel familia Krendowskiidae are un singur gen cu o specie, *Krendowskia latissima* (Fig. 9.2). Familia Lebertiidae este prezentă cu un gen, *Lebertia* şi 4 specii, dar acest gen necesită investigaţii viitoare mult mai amănunţite fiind un gen cu un număr mare de specii în Europa care a fost revizuit de curând de acarologul german Gerecke (2009).

În probele cantitative au fost identificate 49 de specii din grupul Hydrachnidia. Deutonimfele şi adulţii de *Lebertia* din probele cantitative s-au identificat până la nivel de gen. Larvele nu au fost identificate şi au fost considerate un grup separat în analizele probelor cantitative care urmează. Şapte specii au fost identificate în alte probe decât cele cantitative, astfel: *Thyas barbigera* în mlaştina din Ic Ponor din probe calitative de zoobentos, *Panisellus thienemanni* în zona de izvoare a râului Someşul Rece, în probele de hiporeic, *Feltria menzeli* în probele de drift colectate din Cheile Someşului Cald, *Lebertia insignis* pe Someşul Cald în amonte de Doda Pilii, din probele calitative de zoobentos, *Lebertia glabra* pe Someşul Rece în amonte de Blăjoaia, din probe calitative de zoobentos, *Lebertia schechteli* şi *Lebertia stigmatifera* specii crenofile sau crenobionte (Gerecke, 2009) în zona de izvoare a râului Someşul Rece, din probe calitative de zoobentos.

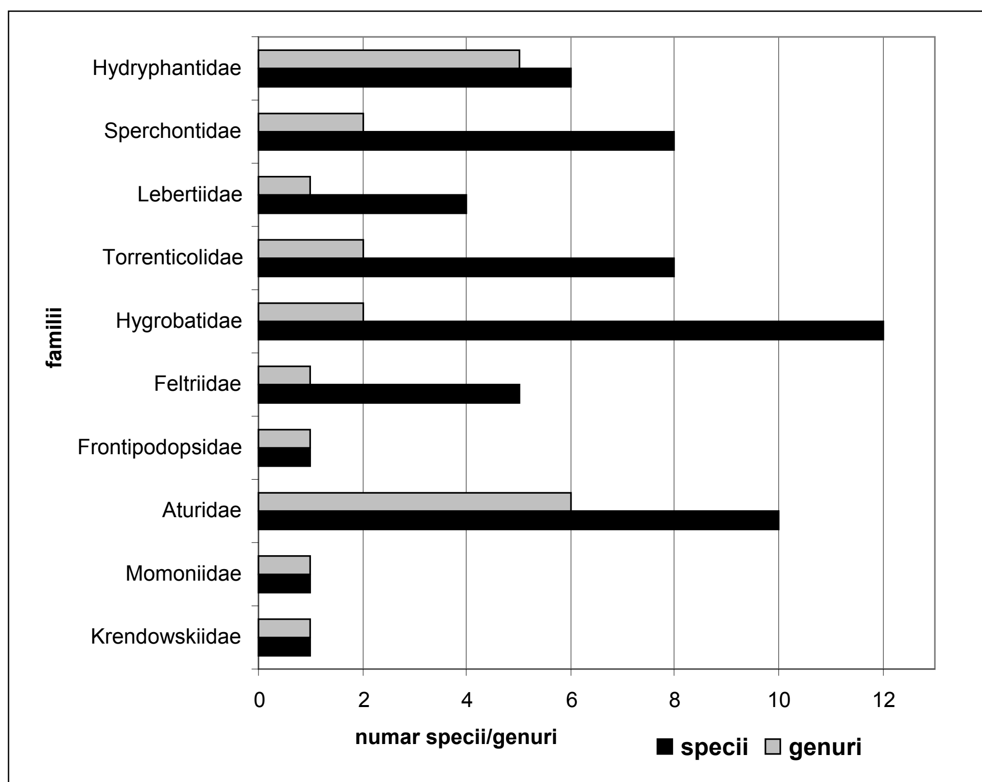


Fig. 9.2 Numărul de specii şi genuri al fiecărei familii din grupul Hydrachnidia, în bazinul de drenaj al râului Someşul Mic

În râuri naturale, numărul speciilor de acarieni acvatici este de obicei mare variind între 20 şi 40 (Bader, 1977; Angélier şi colab., 1985; Meyer, 1994) şi poate uneori, în mod excepţional, să depăşească 50 de specii la o singură staţie de colectare (Davids şi colab., 2006). Din probele cantitative din cei doi ani de prelevări, 2003-2004, numărul cel mai mare de specii de acarieni acvatici, 31, a fost semnalat la staţia Someşul Cald, în amonte de Tarniţa (SC5), urmată de staţia SC3, cu un număr de 30 de specii de acarieni acvatici identificaţi. La restul staţiilor din bazinul de drenaj al Someşului Cald numărul de specii a fost următorul: 28 la SC2, 19 la SC1 şi cel mai redus la SC4, 12 specii în toate probele cantitative prelucrate (Fig. 9.3).

Pe Someşul Rece, deşi numărul total de specii din grupul Hydrachnidia din probele cantitative este mai mare decât pe Someşul Cald, 41, faţă de 39, se remarcă faptul că la fiecare staţie considerată separat numărul de specii este mai redus comparativ cu staţiile de pe Someşul Cald.

Astfel staţia cu cel mai mare număr de specii de pe Someşul Rece este cea situată în aval de Măguri-Răcătău, cu 29 specii, urmată de SR3, cu 21 specii, SR2 cu 18. Staţia cu cel mai mic număr de specii, 12, este SR1, situată la izvoarele râului, unde condiţiile de pH acid probabil restricţionează dezvoltarea unor specii.

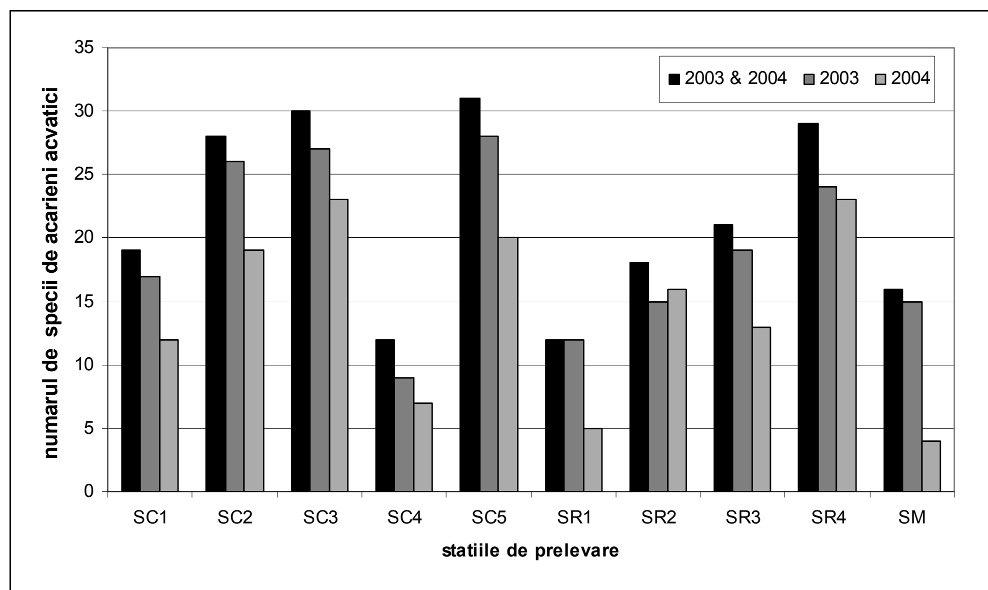


Fig. 9.3 Numărul de specii de acarieni acvatici din probele cantitative, comparativ anul 2003, anul 2004 şi împreună 2003&2004, la staţiile de prelevare studiate

Datele privind prezenţa fiecărei specii în cadrul probelor cantitative de zoobentos, la staţiile studiate sunt sintetizate în tabelul 9.2. Se remarcă faptul că unele specii au fost prezente doar la o singură staţie din cele 10 investigate. Astfel, doar la staţia SC3 sunt prezente *Protzia exima*, specie crenoxenă (Gerecke şi colab., 2009) şi *Torenticola jeanneli*, specie tipică hiporeicului (Motaş şi colab., 1947a, 1947c) care a ajuns accidental în zoobentos. La staţia SC5, *Atractides latipes* este o specie hiporeofilă, ritrobiontă (Gerecke, 2003) care în acest studiu este semnalată pentru prima dată în România. Se remarcă staţia de la izvoarele Someşului Rece care prezintă 6 specii întâlnite doar aici: *Panisus michaeli, Sperchon mutilius, S. squamosus, S. thienemanni, Hygrobates norvegicus* şi *Atractides loricatus,*

toate fiind crenobionte sau crenofile (Gerecke, 1994; Cicolani şi colab., 1996; Gerecke şi colab., 1998, 2009). La staţia SR4 sunt prezente 3 specii care nu au mai fost identificate la celelalte staţii analizate: *Axonopsis inferorum* specie hiporeobiontă (Pešić şi Gerecke, 2003), *Kongsbergia clypeata* specie considerată de Angelier (1953) freatobiontă, iar de Motaş şi colaboratorii freatofilă sau probabil freatobiontă (Motaş şi colab., 1947a, 1958; Motaş şi Tanasachi 1962, 1963), şi *K. ruttneri* specie identificată în hiporeic, considerată freatofilă (Motaş şi colab., 1947a, 1958; Motaş şi Tanasachi 1963). Alături de speciile amintite mai sus, care sunt întâlnite la o singură staţie, mai sunt specii care au fost prezente numai în bazinul hidrografic al Someşului Cald sau numai pe Someşul Mic la staţia din amonte de localitatea Cluj-Napoca. *Wandesia thori, Atractides acutirostris, Feltria rubra* şi *Krendowskia latissima* au fost identificate numai la staţiile din bazinul hidrografic al Someşului Cald. *Hygrobates fluviatilis* este singura specie care apare doar la staţia situată pe Someşul Mic în amonte de localitatea Cluj-Napoca (Tabel 9.2).

Tabel 9.2 Lista speciilor de acarieni acvatici şi prezenţa lor la staţiile de prelevare a probele cantitative, din bazinul hidrografic al Someşului Mic

Nr	**Gen**	**Specie**	**COD sp.**	**Staţiile de prelevare**									
				SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	S M
1	***Panisus***	***michaeli***	Pami						x				
2	***Protzia***	***eximia***	Pex			x							
3	***Protzia***	***invalvaris***	Pin	x	x	x	x	x		x	x	x	
4	***Wandesia***	***thori***	Wath	x		x							
5	***Sperchonopsis***	***verrucosa***	Spve		x	x		x	x			x	
6	***Sperchon***	***brevirostris***	Sbr	x	x	x	x	x		x	x	x	
7	***Sperchon***	***clupeifer***	Scl					x		x	x	x	x
8	***Sperchon***	***glandulosus***	Sgl	x	x	x	x	x		x	x	x	
9	***Sperchon***	***hispidus***	Shi			x		x		x	x	x	x
10	***Sperchon***	***mutilus***	Smu						x				
11	***Sperchon***	***squamosus***	Ssq						x				
12	***Sperchon***	***thienemanni***	Sth						x				
13	***Sperchon***	sp. (dy)	Ssp.(dy)		x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	***Lebertia***	sp.	Lsp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	***Monatractides***	***madritensis***	Mma		x	x		x			x	x	
16	***Torrenticola***	***amplexa***	Tam		x	x		x			x	x	x
17	***Torrenticola***	***anomala***	Tan			x		x					x
18	***Torrenticola***	***barsica***	Tba		x	x		x		x	x	x	x
19	***Torrenticola***	***dudichi***	Tdu		x	x		x			x	x	x

Continuare Tabel 9.2

Nr	Gen	Specie	COD sp.	Stațiile de prelevare									
				SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SR 1	SR 2	SR 3	SR 4	S M
20	***Torrenticola***	***elliptica***	Tel	x	x	x	x	x		x	x	x	
21	***Torrenticola***	***jeanneli***	Tje			x							
22	***Torrenticola***	***similis***	Tsi		x	x		x				x	
23	***Torrenticola***	sp. (dy)	Tsp.(dy)	x	x	x	x	x		x	x	x	x
24	***Hygrobates***	***calliger***	Hca	x		x	x	x		x	x	x	x
25	***Hygrobates***	***fluviatilis***	Hfl										x
26	***Hygrobates***	***foreli***	Hfo	x	x	x		x	x	x			x
27	***Hygrobates***	***nigromaculatus***	Hni		x	x			x				
28	***Hygrobates***	***norvegicus***	Hno						x				
29	***Hygrobates***	sp. (dy)	Hsp.(dy)	x	x	x		x	x	x	x	x	x
30	***Atractides***	***gibberipalpis***	Agi	x	x	x		x		x	x	x	
31	***Atractides***	***latipes***	Ala					x					
32	***Atractides***	***loricatus***	Alo						x				
33	***Atractides***	***nodipalpis***	Ano	x	x	x	x	x		x	x	x	x
34	***Atractides***	***oblongus***	Aob	x	x	x	x	x		x			
35	***Atractides***	***tener***	Ate	x	x	x	x	x		x	x		
36	***Atractides***	***acutirostris***	Aac		x	x		x					
37	***Atractides***	sp.(dy)	Asp.(dy)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
38	***Feltria***	***minuta***	Fmi	x					x			x	
39	***Feltria***	***setigera***	Fse		x			x	x			x	x
40	***Feltria***	***zschokkei***	Fzs		x					x	x		
41	***Feltria***	***rubra***	Fru	x	x								
42	***Feltria***	sp. (dy)	Fsp.(dy)						x	x	x	x	
43	***Frontipodopsis***	***reticulatifrons***	Fre		x	x					x	x	
44	***Axonopsis***	***inferorum***	Axin									x	
45	***Woolastookia***	***rotundifrons***	Wro	x	x	x		x				x	
46	***Ljania***	***macilenta***	Ljma	x	x	x	x	x				x	x
47	***Lethaxona***	***cavifrons***	Leca					x				x	
48	***Aturus***	***crinitus***	Atcr	x	x	x		x		x	x	x	x
49	***Aturus***	***scaber***	Atsc		x	x		x		x	x	x	x
50	***Aturus***	***spatulifer***	Atsp	x		x		x			x	x	x
51	***Aturus***	sp. (dy)	Atsp.(dy)							x		x	x
52	***Kongsbergia***	***alata***	Kal		x			x			x		
53	***Kongsbergia***	***clypeata***	Kcl									x	
54	***Kongsbergia***	***ruttneri***	Kru									x	
55	***Kongsbergia***	sp. (dy)	Ksp.(dy)								x		
56	***Stygomononia***	***latipes***	Stla	x	x		x			x		x	
57	***Krendowskia***	***latissima***	Kla				x	x					
58	larvae		la	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Grupul Hydrachnidia este unul dintre cele mai diversificate şi specializate grupe de organisme care populează zona hiporeică (Di Sabatino şi colab., 1996). Probele de hiporeic s-au colectat prin metoda Karaman-

Chappuis la următoarele staţii din programul intensiv de colectare: SC1, SC2, SC3, SR1 şi SR4. S-au identificat 13 taxoni (Tabel 9.3) aparţinând acarienilor acvatici, cel mai important grup de Acari care trăiesc în fauna interstiţială (Schwarz şi colab., 1998).

Tabel 9.3 Taxonii grupului Hydrachnidia identificaţi în probele de fauna hiporeică

Nr.	Genul	Specia	Staţia de prelevare (probe faună hiporeică)				
			SC1	SC2	SC3	SR1	SR4
1	***Panisellus***	***thienemanni***				x	
2	***Panisus***	***michaeli***				x	
3	***Wandesia***	***thori***	x				
4	***Sperchon***	***mutilus***				x	
5	***Sperchon***	sp.		x			
6	***Lebertia***	sp.				x	x
7	***Torrenticola***	***amplexa***			x		
8	***Hygrobates***	***norvegicus***				x	
9	***Atractides***	sp.		x			
10	***Woolastookia***	***rotundifrons***	x				
11	***Ljania***	***macilenta***	x				
12	***Kongsbergia***	sp.			x		
13	***Stygomononia***	***latipes***	x		x		x

Wandesia thori (Fig. 9.3)*, Torrenticola amplexa, Woolastookia rotundifrons, Ljania macilenta, Kongsbergia* sp. şi *Stygomononia latipes* sunt specii des întâlnite în hiporeic, prezentând caractere tipice acestui habitat: dimensiuni reduse ale corpului, corpul aplatizat sau alungit (vermiform), ochii reduşi sau absenţi (anoftalmie) (Tanasachi şi Orghidan, 1955; Schwoerbel, 1961a; Motaş şi Tanasachi, 1963; Petrova, 1968; Gerecke, 1994, 1999; Di Sabatino şi colab., 2000b; Gerecke şi colab., 2009).

Panisus michaeli, Sperchon mutilus şi *Hygrobates norvegicus* sunt considerate specii crenobionte (Gerecke şi Martin, 2006; Gerecke şi colab., 2009), fiind semnalate în studiul de faţă doar la staţia SR1, izvoarele Someşului Rece, în probele de hiporeic dar şi de zoobentos, iar *Panisellus thienemanni* specie crenofilă (Cicolani şi colab., 1996; Gerecke şi Martin, 2006; Gerecke şi colab., 2009) sau membră a faunei hiporeice în Anglia

(Gledhill, 1979) a fost identificată doar din probele de hiporeic de la această staţie. Astfel cel mai mare număr de taxoni, 5, a fost semnalat în probele de hiporeic de la izvoarele Someşului Rece (SR1). La cealaltă staţie de pe Someşul Rece situată în aval de Măguri-Răcătău, a fost semnalată *Stygomononia latipes.*

Numărul mare de taxoni de acarieni acvatici care au apărut în probele de hiporeic din bazinul hidrografic al Someşului Cald (SC1 - SC3) poate fi asociat cu substratul calcaros din această zonă, fapt reliefat de Schwoerbel (1961b).

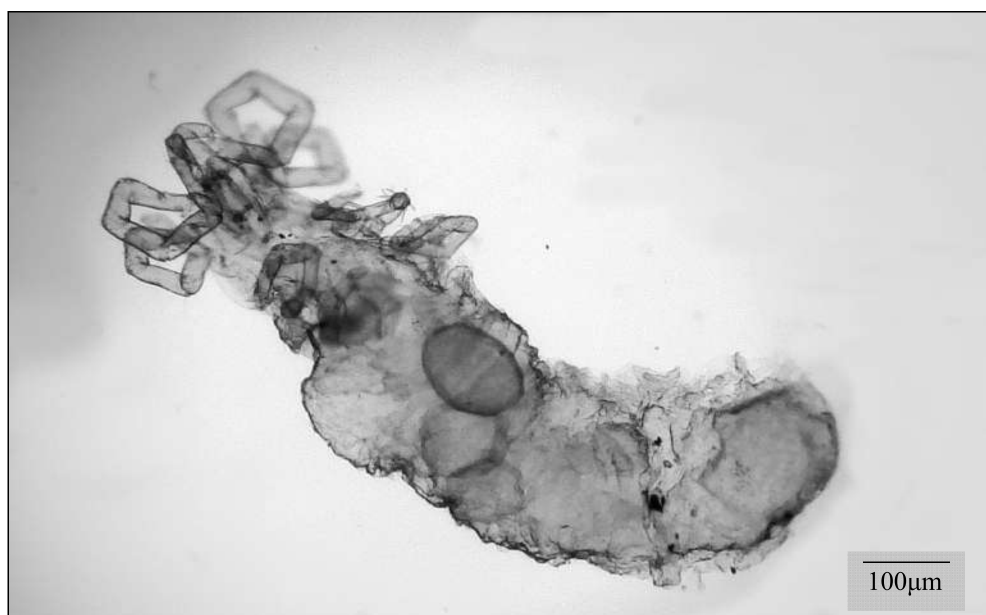


Fig. 9.3 *Wandesia thori*

9.2. Speciile noi semnalate pentru Fauna României

Studiile privind diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia în România au fost o preocupare a unui grup restrâns de cercetători între anii 1923-1979. Mediile acvatice investigate au fost variate, dar nu au acoperit toată paleta existentă în România, astfel pe viitor se impun studii amănunţite pentru a reliefa cât mai exact toate aspectele privind taxonomia şi ecologia acestui grup.

În studiul de faţă, din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul de drenaj al Someşului Mic, 40 sunt semnalate pentru prima dată în această zonă, dintre care 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României (Tabel 9.4), iar două dintre acestea sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaţi.

Tabel 9.4. Lista speciilor noi semnalate pentru Fauna României şi locaţia lor

Nr	Familia	Genul	Specia	Autor, an	Locaţia
1	Hydryphantidae	***Panisellus***	***thienemanni***	(Viets, 1920)	SR1 - hiporeic
2	Hydryphantidae	***Thyas***	***barbigera***	Viets, 1908	mlaştina din Ic Ponor- probe calitative zoobentos
3	Sperchontidae	***Sperchon***	***mutilus***	Koenike, 1895	SR1 zoobentos şi hiporeic
4	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***barsica***	(Szalay, 1933)	SC2, SC3, SC5, SR2, SR3, SR4, SM, probe cantitative zoobentos
5	Torrenticolidae	***Torrenticola***	***similis***	(Viets, 1939)	SC2, SC3, SC5, SR4, probe cantitative zoobentos
6	Atractides	***Atractides***	***latipes***	(Szalay, 1935)	SC5, probe cantitative zoobentos
7	Feltriidae	***Feltria***	***menzeli***	Walter, 1922	în probele de drift, Cheile Someşului Cald

Pe baza datelor privind distribuţia speciilor de acarieni acvatici în Europa, din Limnofauna Europaea (K.O. Viets, 1978), care au fost actualizate de R. Gerecke din publicaţiile de după 1978 sau din comunicări personale ale următorilor autori: Bader, Biesiadka, Cîmpean, Davids, Di Sabatino, Erman, Gerecke, Gledhill, Oezkan, Pesic, Smit, Tuzovskij, Valdecasas, Van der Hammen, K.O.Viets, Wainstein, date publice pe pagina de internet a European Water Mites Research la următoarea adresă www.watermite.org, se vor face câteva remarci cu privire la arealul speciilor care au fost semnalate ca fiind noi pentru România.

Panisellus thienemanni, (Fig. 9.4) specie stenobiontă (Gerecke şi Di Sabatino, 2008), crenofilă (Gerecke şi Martin, 2006) sau considerată ca aparţinând mediului hiporeic din Anglia (Gledhill, 1979), a fost identificată la staţia de la izvoarele Someşului Rece, în hiporeic. Această specie este semnalată pentru prima dată în România, dar şi la nivelul întregii regiuni

Carpatice, astfel prezenţa ei este notabilă deoarece extinde arealul de distribuţie cunoscut până în prezent (Irlanda, Marea Britanie, zonele muntoase din centru şi vestul Europei, Alpi şi în zona mediteraneană semnalată mai recent (Pešić, 2004)) mult înspre est, în Carpaţi.

Thyas barbigera, specie cu distribuţie holarctică, care trăieşte în bălţi temporare şi lacuri (Gerecke, 1995, 1999), în prezentul studiu fiind semnalată din probele calitative de faună bentonică din bălţile mlaştinii din Ic Ponor, este prima dată identificată în România, deşi în restul Europei a fost întâlnită aproape în toate regiunile.

Sperchon mutilus (Fig. 9.5) este o specie stenotermă, trăieşte în izvoare reci, de la altitudini mari (Gerecke, 1987, 1995; Gerecke şi Di Sabatino, 1996b; Cicolani şi colab., 1996), fiind considerată crenobiontă de Gerecke şi Martin (2006) şi crenobiontă sau crenofilă de Di Sabatino şi Cicolani (2001). A fost semnalată atât în probele bentonice cât şi în cele din fauna hiporeică de la izvoarele Someşului Rece, ceea ce ne face să o considerăm specie crenofilă.

Torrenticola similis (Fig. 9.6), care a fost semnalată în râuri situate la 1200 m altitudine în Sardinia şi Corsica (Gerecke şi Di Sabatino, 1996a), este o specie stenotermă care trăieşte în râuri şi ocazional în hiporeic (Cicolani şi Di Sabatino, 1990). În bazinul hidrografic al Someşului Mic a fost întâlnită la următoarele staţii, SC2, SC3, SC5, SR4, în probe cantitative de zoobentos. Locaţiile de unde a fost semnalată această specie se situează între 550-1.030m altitudine.

Torrenticola barsica (Fig. 9.7) trăieşte în râurile de la altitudini joase şi medii, dar şi în izvoare de la 4-1.200 m altitudine în Sardinia şi Corsica (Gerecke şi Di Sabatino, 1996a). Este o specie euritermă (Cicolani şi Di Sabatino, 1990) şi poate suporta concentraţii ridicate ale sărurilor dizolvate în apă (conductivitate 350-1.420 µS/cm) (Di Sabatino şi colab, 1992). În prezentul studiu a fost semnalată în bazinul hidrografic al Someşului Cald la staţiile SC2, SC3, SC5, iar pe Someşul Rece la staţiile SR2, SR3, SR4 şi pe Someşul Mic la staţia din amonte de Cluj-Napoca, SM, în probele cantitative de zoobentos. Toate aceste staţii sunt situate în intervalul altitudinal 354-1.270 m.

Atractides latipes este o specie hiporeofilă, ritrobiontă, întâlnită în estul, sudul şi centrul Europei (Gerecke, 2003). În prezentul studiu a fost semnalată la staţia SC5, situată pe Someşul Cald în amonte de Lacul Tarniţa, la 550 m altitudine, în probele cantitative de zoobentos.

Feltria menzeli (Fig. 9.8, Fig. 9.9) este candidată pentru Lista Roşie a speciilor rare a faunei de acarieni acvatici în Europa Centrală (Gerecke şi Lehmann, 2005). Prin semnalarea acestei specii pentru prima dată în regiunea Carpaţilor se extinde mult arealul înspre estul Europei, deoarece până în prezent a fost semnalată doar în Insulele Canare (Valdecasas, 2002), Nordul Africii, Italia, în Alpi (Gerecke şi Lehmann, 2005; Gerecke şi Martin, 2006). Este considerată specie crenofilă (Gerecke şi Martin, 2006), în probele din prezentul studiu fiind semnalată în probele de drift din Cheile Someşului Cald, practic în masa apei râului, aparţinând fie zoobentosului, fie faunei de izvoare situate în amonte.

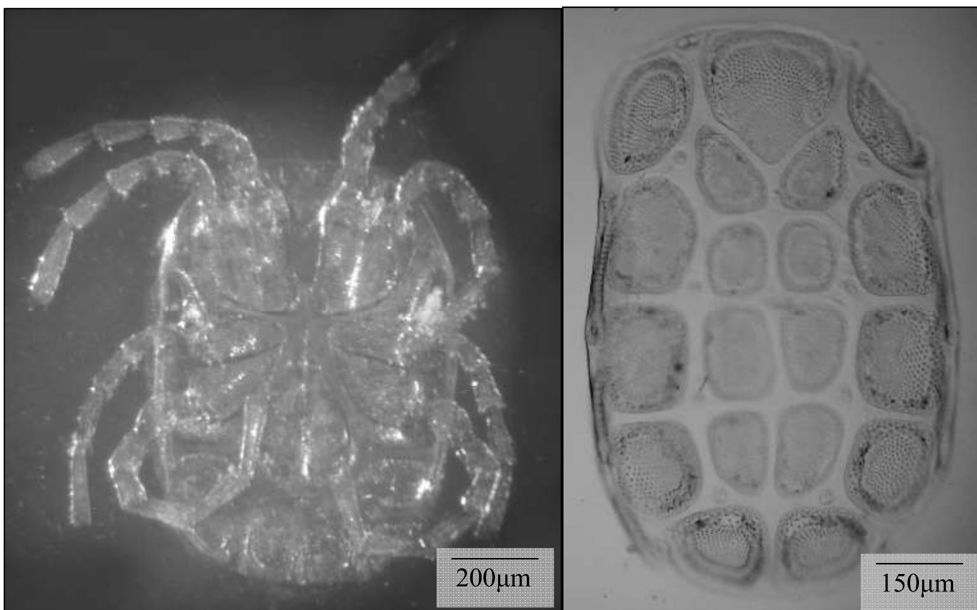


Fig. 9.4 *Panisellus thienemanni*, vedere ventrală (stânga), vedere dorsală (dreapta)



Fig. 9.5 *Sperchon mutilus* (vedere ventrală)

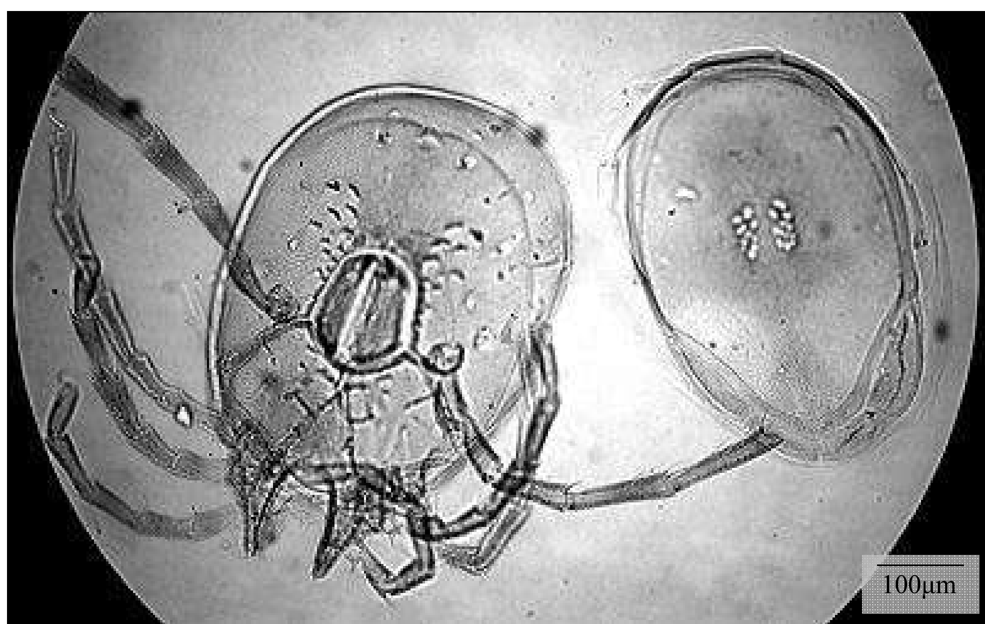
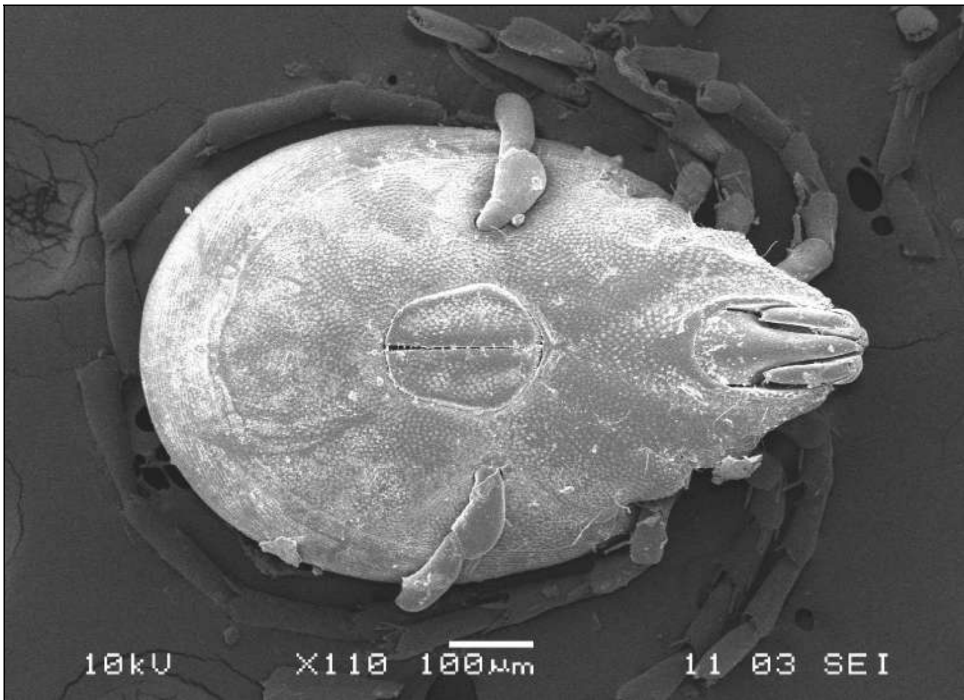


Fig. 9.6 *Torrenticola similis* (vedere ventrală (stânga), vedere dorsală (dreapta))



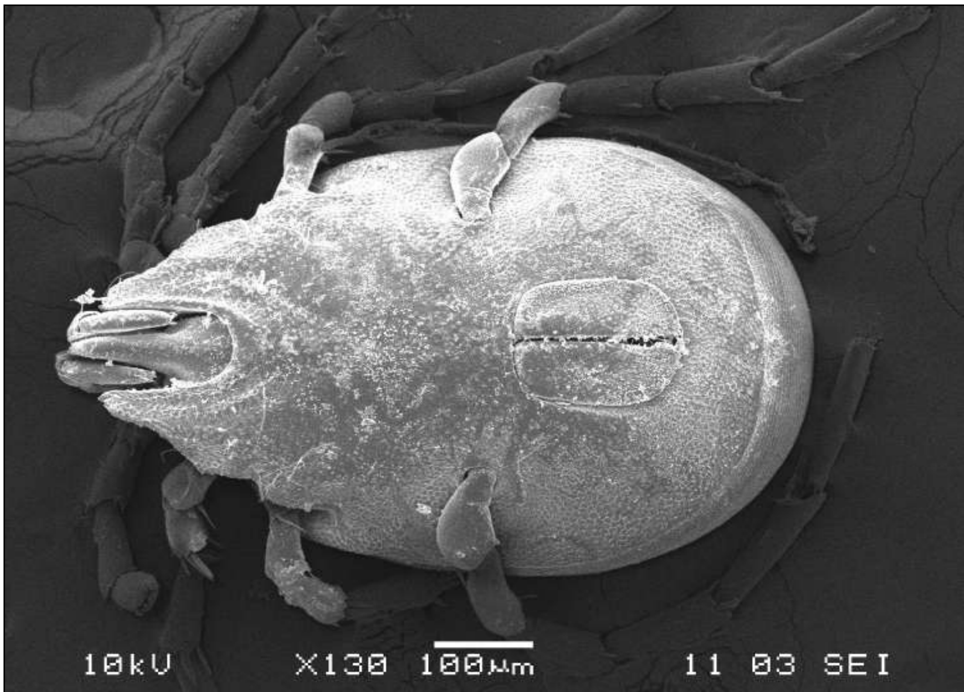


Fig. 9.7 *Torrenticola barsica* (femelă vedere ventrală (sus), mascul vedere ventrală (jos))

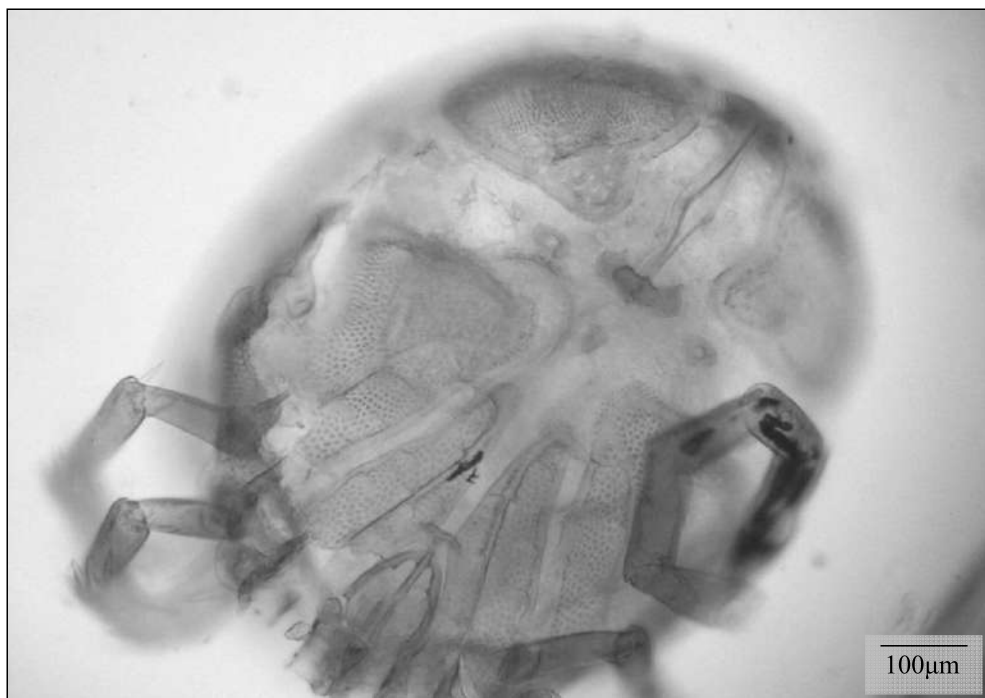




Fig. 9.8 *Feltria menzeli*, femelă (vedere ventrală (sus),vedere dorsală (jos))

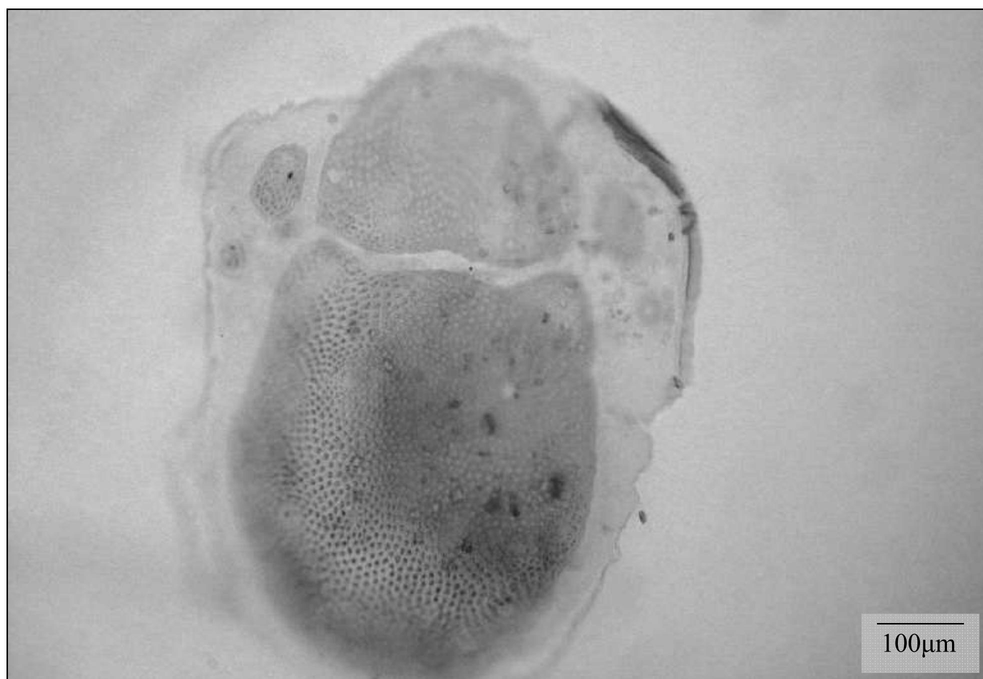




Fig. 9.9 *Feltria menzeli*, mascul (idiosoma vedere ventrală (sus), idiosoma vedere dorsală (jos)

10. Structura comunităţilor de acarieni acvatici din râurile studiate

10.1. Frecvenţa, abundenţa, densitatea şi dinamica lunară a acarienilor acvatici

Există foarte puţine studii în care să fie analizate probe cantitative de acarieni acvatici din râuri, de-a lungul unui sau mai multor ani. Angélier şi colaboratorii (1963), Efford (1966), Bader (1977), Meyer (1994) şi Gerecke (2002) prin studiile lor au adus informaţii cu privire la densitatea, abundenţa, dinamica, ciclul de viaţă şi alte aspecte privind ecologia acestui grup. Dinamica populaţiilor de acarieni acvatici a fost puţin înţeleasă şi nu foarte documentată în diferite habitate, astfel în viitor fiind necesare studii pe termen lung (Smith şi Cook, 1991).

Aspecte privind frecvenţa, abundenta, densitatea şi dinamica lunară a acarienilor acvatici de la cele 10 staţii de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare lunară a probelor în cei doi ani 2003 şi 2004 sunt analizate în cele ce urmează.

În tabelul 10.1 sunt prezentate valorile frecvenţelor (%) tuturor speciilor de acarieni acvatici determinate separat la fiecare staţie şi de asemenea frecvenţa înregistrată de fiecare specie raportată la toate probele. Genurile *Atractides, Sperchon* şi *Torrenticola* sunt cele care au înregistrat cele mai ridicate valori ale frecvenţei în cadrul celor 356 de probe analizate. Din genul *Atractides* cu frecvenţe ridicate calculate pentru toate probele, au fost speciile: *A. nodipalpis* cu cea mai mare frecvenţă de peste 30%, *A. gibberipalpis* cu 22,47% şi deutonimfele acestui gen au avut o frecvenţă de peste 32%. Genul *Sperchon* a prezentat două specii, *S. brevirostris* şi *S. glandulosus* cu frecvenţe calculate pentru toate probele, de peste 20%. *Torrenticola amplexa* şi *T. elliptica* au înregistrat de asemenea frecvenţe de peste 20%. Genul *Lebertia* nu a fost identificat la nivel de specie, înregistrând astfel ca gen o frecvenţă foarte ridicată de 64%.

În ceea ce priveşte frecvenţa speciilor calculate la fiecare staţie separat, în bazinul hidrografic al Someşului Cald se remarcă la staţiile SC1 şi SC4 că *Sperchon brevirostris* este specia cu frecvenţa cea mai ridicată de

peste 84% şi respectiv 40%, iar la staţia SC2 *Sperchon glandulosus* cu o frecvenţă de peste 39%. La staţiile SC3 şi SC5 specia cu frecvenţa cea mai ridicată este din cadrul genului *Torrenticola*, astfel *T. elliptica* a fost prezentă în 52,38% din probele de la staţia SC3 şi respectiv *T. amplexa* în 74,36% din probele de la staţia SC5. Pe Someşul Rece la staţia de la izvoare, SR1, *Atractides loricatus* are frecvenţa cea mai ridicată de peste 67%, de altfel, fiind prezentă doar la această staţie. La staţia SR2, *Sperchon glandulosus* a fost prezentă în peste 64% din probele analizate. La staţia de la aducţiune, SR3, speciile *Sperchon brevirostris* şi *S. hispidus* au fost întâlnite ambele în 31,43% din probe. La staţia SR4 *Torrenticola amplexa* este în peste 82% din probe, iar la staţia SM, specia *Hygrobates fluviatilis* atinge frecvenţa de 38,1%, fiind prezentă doar la această staţie.

Tabel 10.1 Frecvenţa (%)de apariţie a speciilor de acarieni acvatici în probele prelevate în cei doi ani de studiu, 2003-2004, la staţiile din bazinul hidrografic al Someşului Mic (pentru abrevierile speciilor a se vedea subcapitolul 6.4.)

	SC1	**SC2**	**SC3**	**SC4**	**SC5**	**SR1**	**SR2**	**SR3**	**SR4**	**SM**	**Total probe**
Pami	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	0	1,4
Pex	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Pin	2,6	4,9	2,4	4,0	10,3	0	16,7	8,6	51,3	0	11,0
Wath	2,6	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Spve	0	4,9	11,9	0	7,7	2,9	0	0	2,6	0	3,4
Sbr	84,2	34,2	40,5	40	5,1	0	33,3	31,4	5,1	0	28,7
Scl	0	0	0	0	53,9	0	45,2	2,9	10,3	14,3	13,5
Sgl	7,9	39,0	28,6	16,0	5,1	0	64,3	20	12,8	0	21,4
Shi	0	0	21,4	0	7,7	0	14,3	31,4	30,8	23,8	12,9
Smu	0	0	0	0	0	64,7	0	0	0	0	6,2
Ssq	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	0	1,4
Sth	0	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0,6
Ssp.(dy)	0	22,0	26,2	8,0	18,0	23,5	57,1	14,3	7,7	28,6	21,1
Lsp.	47,4	75,6	88,1	40	79,5	79,4	61,9	48,6	48,7	57,1	64,0
Mma	0	22,0	40,5	0	43,6	0	0	8,6	35,9	0	16,9
Tam	0	17,1	42,9	0	74,4	0	0	2,9	82,1	4,8	24,7
Tan	0	0	9,5	0	20,5	0	0	0	0	4,8	3,7
Tba	0	7,3	35,7	0	59,0	0	2,4	8,6	48,7	23,8	19,4
Tdu	0	7,3	9,5	0	10,3	0	0	2,9	38,5	4,8	7,9
Tel	39,5	51,2	52,4	36,0	2,6	0	14,3	17,1	18,0	0	24,4
Tje	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3
Tsi	0	2,4	45,2	0	2,6	0	0	0	2,6	0	6,2
Tsp.(dy)	31,6	29,3	28,6	12,0	66,7	0	2,4	5,7	66,7	14,3	27,3
Hca	2,6	0	4,8	4,0	5,1	0	54,8	5,7	2,6	9,5	9,6
Hfl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,1	2,3
Hfo	18,4	12,2	14,3	0	18,0	8,8	14,3	0	0	9,5	10,1
Hni	0	2,4	2,4	0	0	2,9	0	0	0	0	0,8
Hno	0	0	0	0	0	11,8	0	0	0	0	1,1

Continuarea Tabel 10.1

	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SR1	SR2	SR3	SR4	SM	Total probe
Hsp.(dy)	5,3	4,9	7,1	0	23,1	14,7	28,6	2,9	2,6	28,6	11,5
Agi	50	34,2	11,9	0	12,8	0	47,6	40	7,7	0	22,5
Ala	0	0	0	0	15,4	0	0	0	0	0	1,7
Alo	0	0	0	0	0	67,7	0	0	0	0	6,5
Ano	23,7	31,7	33,3	12,0	69,2	0	14,3	14,3	61,5	28,6	30,1
Aob	23,7	24,4	2,4	20	5,1	0	9,5	0	0	0	8,7
Ate	5,3	29,3	11,9	4,0	18,0	0	19,1	2,9	0	0	10,1
Aac	0	2,4	2,4	0	20,5	0	0	0	0	0	2,8
Asp.(dy)	39,5	34,2	38,1	20	59,0	8,8	26,2	31,4	38,5	4,8	32,0
Fmi	2,6	0	0	0	0	8,8	0	0	2,6	0	1,4
Fse	0	7,3	0	0	2,6	8,8	0	0	2,6	4,8	2,5
Fzs	0	2,4	0	0	0	0	9,5	14,3	0	0	2,8
Fru	2,6	26,8	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4
Fsp.(dy)	0	0	0	0	0	2,9	2,4	2,9	7,7	0	1,7
Fre	0	4,9	7,1	0	0	0	0	2,9	12,8	0	3,1
Axin	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0,3
Wro	39,5	12,2	33,3	0	10,3	0	0	0	18,0	0	12,6
Ljma	21,1	31,7	31,0	4,0	2,6	0	0	0	7,7	4,8	11,2
Leca	0	0	0	0	2,6	0	0	0	2,6	0	0,6
Atcr	5,3	17,1	14,3	0	20,5	0	4,8	5,7	48,7	4,8	13,2
Atsc	0	7,3	14,3	0	46,2	0	31,0	5,7	51,3	19,1	18,5
Atsp	2,6	0	4,8	0	12,8	0	0	5,7	7,7	14,3	4,5
Atsp.(dy)	0	0	0	0	0	0	2,4	0	10,3	4,8	1,7
Kal	0	2,4	0	0	2,6	0	0	2,9	0	0	0,8
Kcl	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	0,8
Kru	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0,3
Ksp.(dy)	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0,3
Stla	2,6	2,4	0	12,0	0	0	2,4	0	5,1	0	2,3
Kla	0	0	0	4,0	2,6	0	0	0	0	0	0,6
la	15,8	14,6	9,5	8,0	7,7	29,4	7,1	8,6	5,1	9,5	11,5

La staţia situată în aval de cheile Someşului Cald, SC1, în cadrul comunităţilor de acarieni acvatici s-au identificat 23 de taxoni. *Sperchon brevirostris* este specia dominantă cu o abundenţă numerică procentuală maximă de 77,78% în luna iunie a anului 2004 şi densitatea medie de 100 ind/mp urmată de *Woolastookia rotundifrons* cu abundenţa de 11,06% şi densitatea medie de 36 ind/mp. Din dinamica densităţilor speciei *Sperchon brevirostris* (Fig. 10.1) reiese faptul că valori ridicate ale densităţii sunt în lunile de vară, în ambii ani de prelevare, cu maxima de 345 ind/mp în luna iulie a anului 2003. *Woolastookia rotundifrons*, specie care trăieşte în izvoare şi hiporeic (Gerecke, 1994), are valori maxime ale densităţii (251 ind/mp), în mai 2003, provenind în bentos (zona epigee), din izvoarele din amonte şi din hiporeic, primăvara când prin topirea zăpezilor este antrenată din apa din subteran în râu. Această migraţie pe verticală între zona epigee

şi cea hipogee a speciilor tipice hiporeicului pe perioada unui an a mai fost semnalată şi în studii anterioare de Mayer (1994).

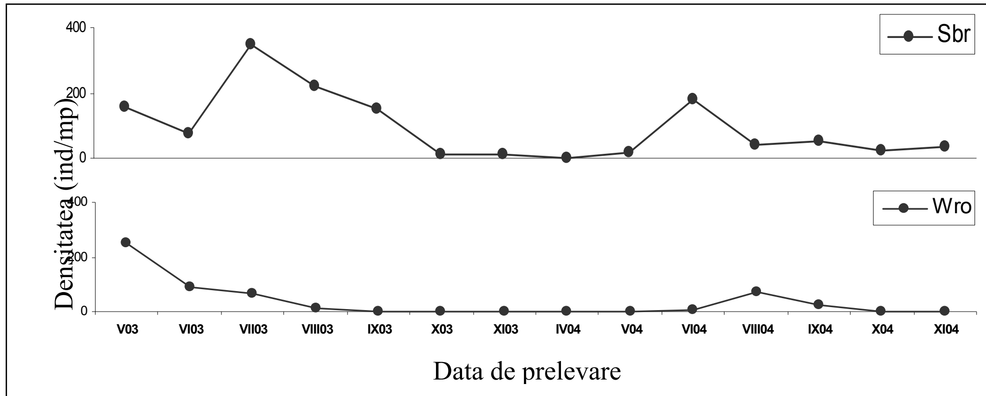


Fig. 10.1 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Sperchon brevirostris* (Sbr) şi *Woolastookia rotundifrons* (Wro), la staţia SC1 în anii 2003 şi 2004

Speciile genului *Atractides* prezintă maxime ale densităţii în lunile de vară şi toamnă. *Atractides gibberipalpis* a atins densitatea maximă de 50 ind/mp, în septembrie 2003, şi valori ridicate în cel de al 2-lea an toamna, *Atractides nodipalipis* a înregistrat densitatea maximă (44 ind/mp) în iulie 2003, iar celelalte specii: *A. oblongus* şi *A. tener* au avut valori mici ale densităţii, cu media pe cei doi ani de sub 4 ind/mp. Deutonimfele acestui gen, care aparţin cu siguranţă mai multor specii, au avut densitatea ridicată în august (2003) şi septembrie (2004) (Fig. 10.2).

Torrenticola elliptica şi deutonimfele acestui gen au înregistrat maxime ale densităţii în luna iunie a anului 2003, cu 56 ind/mp şi respectiv 66 ind/mp. Genul *Lebertia* are densităţi mai ridicate vara în anul 2003 şi toamna în 2004 (Fig. 10.2). Se remarcă o uşoară decalare a valorilor ridicate ale densităţilor mai multor specii de la lunile de vară din anul 2003, înspre lunile de toamnă în 2004, probabil datorită faptului că anul 2003 a fost un an secetos cu puţină zăpada, astfel perioada activă a organismelor începând mai devreme, în mai 2003 temperatura apei fiind de 12,1ºC, spre diferenţă de anul 2004 care a avut mai multe precipitaţii, inclusiv zăpadă, iar în luna mai (2004) temperatura apei de 9,1ºC, a întârziat dezvoltarea mai multor specii.

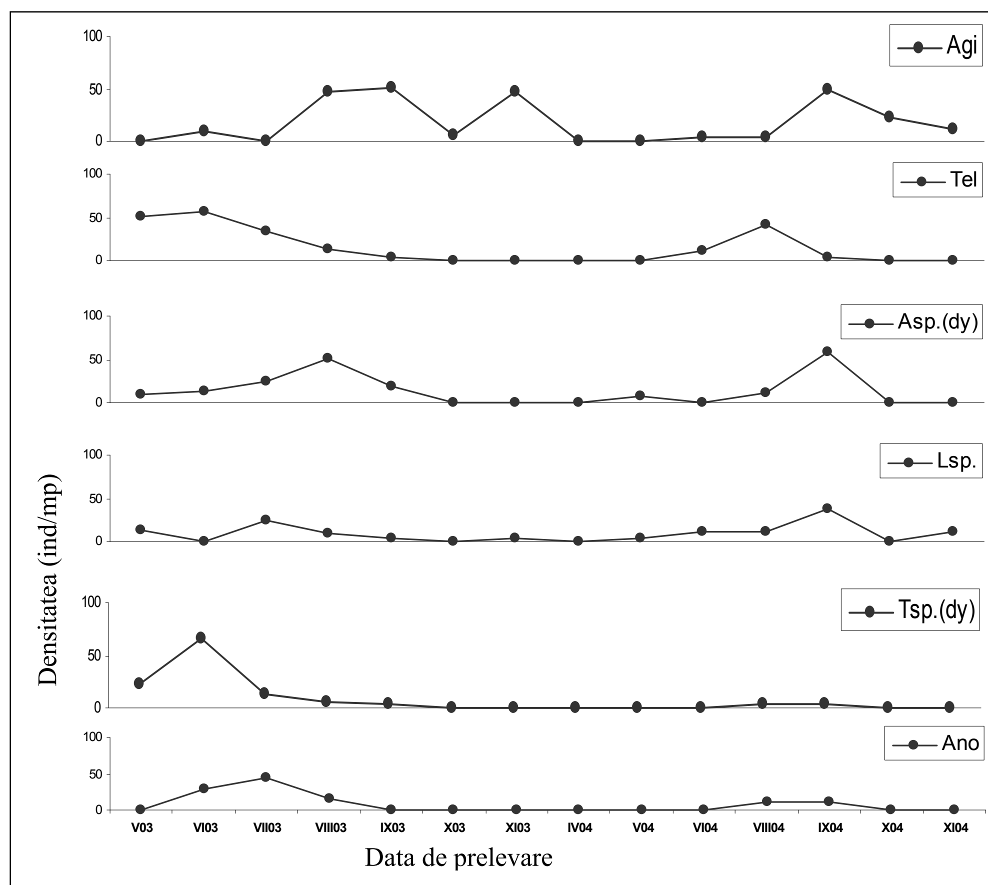


Fig. 10.2 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Atractides gibberipalpis* (Agi), *Torrenticola elliptica* (Tel), *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)) şi *Atractides nodipalpis* (Ano) la staţia SC1 în anii 2003 şi 2004

La staţia situată pe râul Bătrâna, SC2, s-au identificat 33 de taxoni de acarieni acvatici în probele cantitative de zoobentos. Specia cu cea mai mare abundenţă numerică procentuală este *Torrenticola elliptica*, cu peste 58% în iunie 2003, având o densitate medie pe cei doi ani de prelevare de 61,37 ind/mp. Analizând dinamica densităţilor la *Torrenticola elliptica* şi *T. amplexa* se remarcă faptul că în anul 2003 sunt prezente două vârfuri, unul în iunie şi celălalt în august. Acest lucru se datorează ciclului de viaţă, masculii având un număr mult mai ridicat în august comparativ cu iunie, când predomină femelele. La *Torrenticola barsica* valoarea maximă a densităţii a fost toamna, iar deutonimfele genului *Torrenticola* au urmat

tendinţa dinamicii densităţilor speciile *Torrenticola elliptica* şi *T. amplexa.* Deutonimfele genului *Atractides* au înregistrat valorile cele mai ridicate ale densităţii în lunile de vară atât în anul 2003 cât şi în 2004, la fel şi speciile *Sperchon glandulosus* şi *Aturus crinutus*, (Fig. 10.3, Fig. 10.4).

Cu densitatea (media pe cei doi ani) mai mică de 5 ind/mp au fost prezenţi restul de douăzeci şi unu de taxoni. Dintre aceştia *Frontipodopsis reticulatifrons, Woolastookia rotundifrons*, *Kongsbergia alata, Stygomononia latipes* şi *Ljania macilenta* sunt specii tipice mediul hiporeic şi apar la staţia SC2, în probele zoobentonice sporadic.

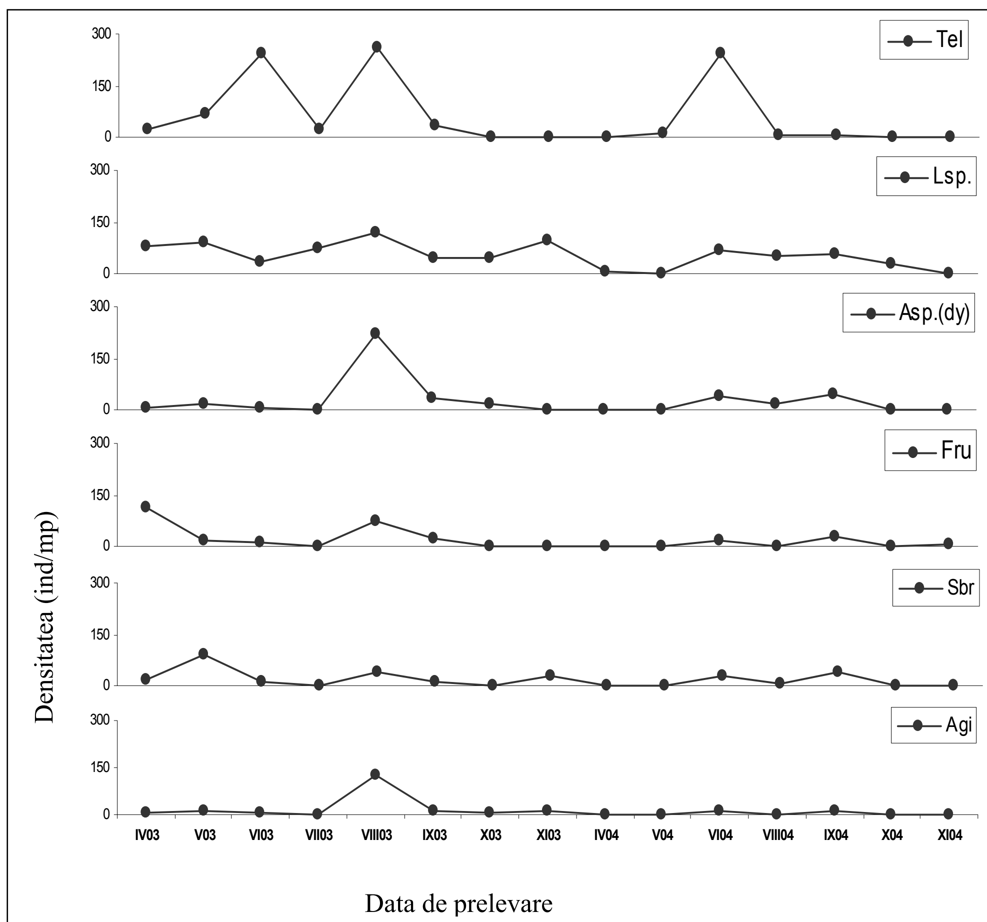


Fig. 10.3 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Torrenticola elliptica* (Tel), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)), *Feltria rubra* (Fru), *Sperchon brevirostris* (Sbr) şi *Atractides gibberipalpis* (Agi), la staţia SC2 în anii 2003 şi 2004

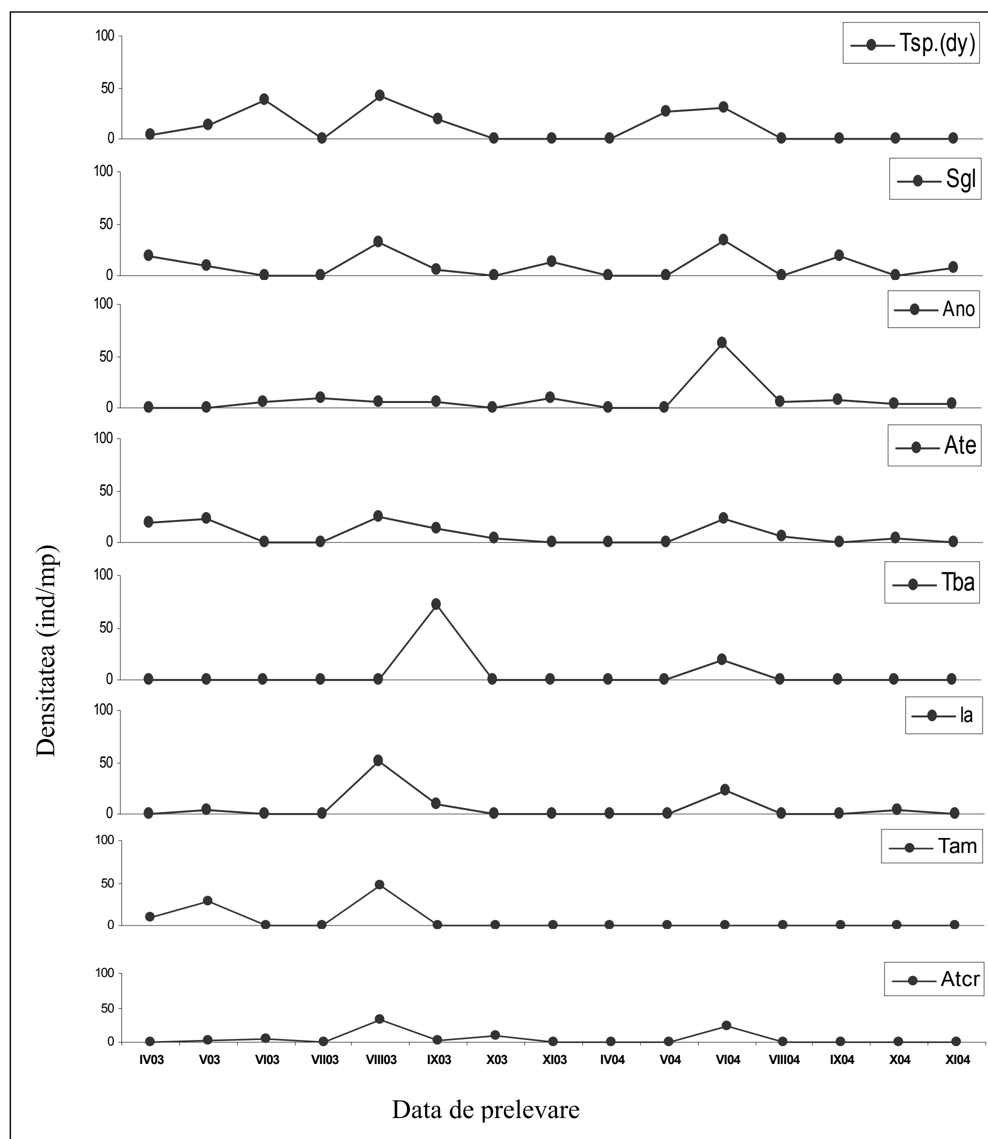


Fig. 10.4 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)), *Sperchon glandulosus* (Sgl), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Atractides tener* (Ate), *Torrenticola barsica* (Tba), larvae (la), *Torrenticola amplexa* (Tam) şi *Aturus crinitus* (Atcr) la staţia SC2 în anii 2003 şi 2004

Feltria rubra, specie considerată crenofilă sau crenobiontă (Di Sabatino şi Cicolani, 2001) are densitatea cea mai ridicată primăvara în luna aprilie a anului 2003, de 113 ind/mp, provenind în probele bentonice din

izvoarele din amonte, primăvara când prin topirea zăpezilor creşte debitul râului (Fig. 10.3). *Feltria setigera, F. zschokkei* şi *F. minuta,* elemente crenofile (Gerecke şi colab., 2009), sunt întâlnite în probele de zoobentos sporadic, atât la staţia SC1 cât şi la SC2, dar cu densităţi foarte reduse, provenite din izvoarele situate de-a lungul tronsoanelor de râuri din zona celor două staţii.

La staţia de pe Someşul Cald situată în amonte de Doda Pilii, SC3, au fost identificaţi 34 de taxoni din grupul Hydrachnidia. Cele 7 specii care aparţin genului *Atractides* domină comunitatea de acarieni acvatici cu o abundenţă numerică procentuală de peste 32%, alături de genul *Lebertia*.

Torrenticola elliptica este specia cu abundenţa numerică procentuală cea mai ridicată, cu o medie de 13,65%, densitatea medie pe cei doi ani de prelevare de 54,75 ind/mp şi densitatea maximă de 345,91 ind/mp în iunie 2003 (Fig. 10.5).

Toate speciile genului *Torrenticola*: *T. elliptica, T. similis, T. barsica, T. amplexa* şi deutonimfele acestui gen au înregistrată densitatea maximă în lunile mai - iunie. Numărul deutonimfelor din genul *Torrenticola* întâlnit în probele de zoobentos este redus comparativ cu cel al adulţilor din acest gen, datorită faptului că nimfele speciei *T. elliptica* trăiesc în zona hiporeică (Gerecke şi colab., 2005) (Fig. 10.5). *Monatractides madritensis*, care face parte, alături de genul *Torrenticola*, din Familia Torrenticolidae, a avut acelaşi tip de dinamică a densităţilor, cu maxime în vara anului 2003.

Se remarcă faptul că majoritatea speciilor, în anul 2003, au avut densităţi mai ridicate decât în anul 2004, excepţie fac *Atractides nodipalpis* şi *Atractides*. sp. (deutonimfele), care înregistrează valorile maxime în vara, respectiv primăvara anului 2004 şi de asemenea *Ljania macilenta* care a avut maximul densităţii în octombrie 2004 (Fig. 10.6).

Sperchon brevirostris a avut densităţi mai scăzute comparativ cu staţiile precedente, SC1 şi SC2, având valori maxime, în luna mai a anului 2003. *Woolastookia rotundifrons,* specie care trăieşte în izvoare şi hiporeic (Gerecke, 1994), a avut valori mai scăzute decât la staţia din aval de cheile Someşului Cald, dar cu maxime tot în perioada de primăvară - vară timpurie (Fig. 10.6).

Douăzeci şi doi de taxoni din cei identificaţi la staţia SC3 nu au avut media densităţilor pe cei doi ani de prelevări peste 5 ind/mp. *Protzia exima*, specie care apare doar la staţia SC3, a fost semnalată cu o densitate de 6,29 ind/mp, doar în luna mai a anului 2003. *Torenticola jeanneli*, specie tipică hiporeicului, (Motaş şi colab., 1947a, 1947c) care a ajuns accidental în probele de zoobentos, a fost întâlnită doar la această staţie situată pe Someşul Cald în amonte de Doda Pilii, numai în luna iunie a anului 2003 cu o densitate foarte scăzută de 3,14 ind/mp. *Wandesia thori* şi *Frontipodopsis reticulatifrons*, specii tipice hiporeicului apar în lunile de primăvară şi vară timpurie, când debitele sunt ridicate, datorită topirii zăpezilor. *Hygrobates foreli, H. calliger, H. nigromaculatus* şi deutonimfele din acest gen apar sporadic cu densităţi lunare care nu depăşesc 15 ind/mp. *Atractides gibberipalpis, A. oblongus, A. tener* şi *A. acutirostris* apar de asemenea sporadic în probele de zoobentos, cu densităţi lunare care nu depăşesc 10 ind/mp.

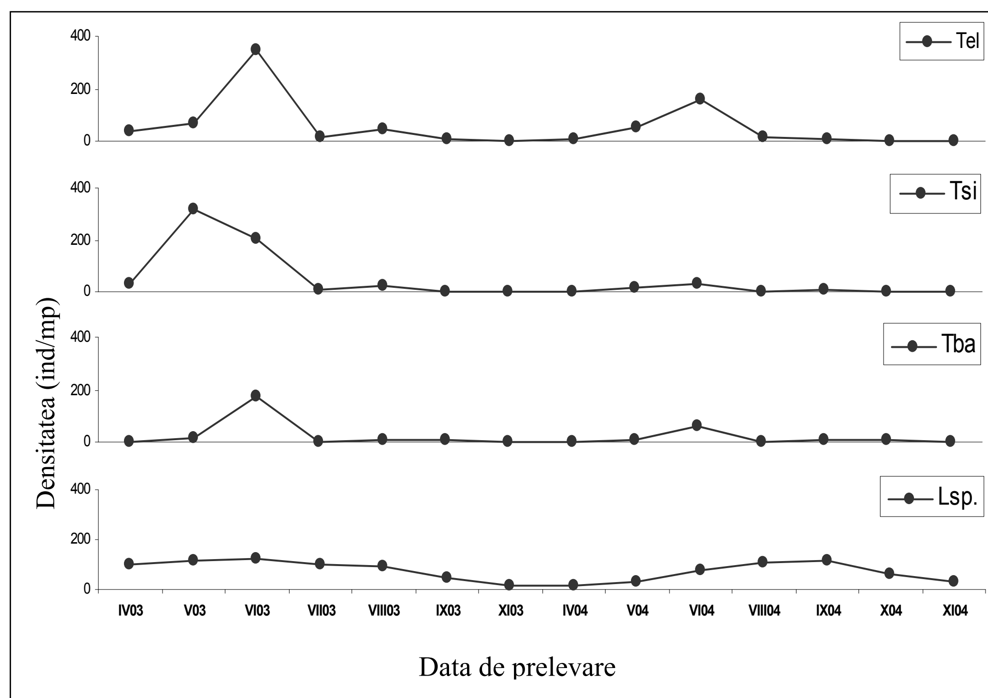


Fig. 10.5 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Torrenticola elliptica* (Tel), *Torrenticola similis* (Tsi), *Torrenticola barsica* (Tba) şi *Lebertia* sp. (Lsp.) la staţia SC3 în anii 2003 şi 2004

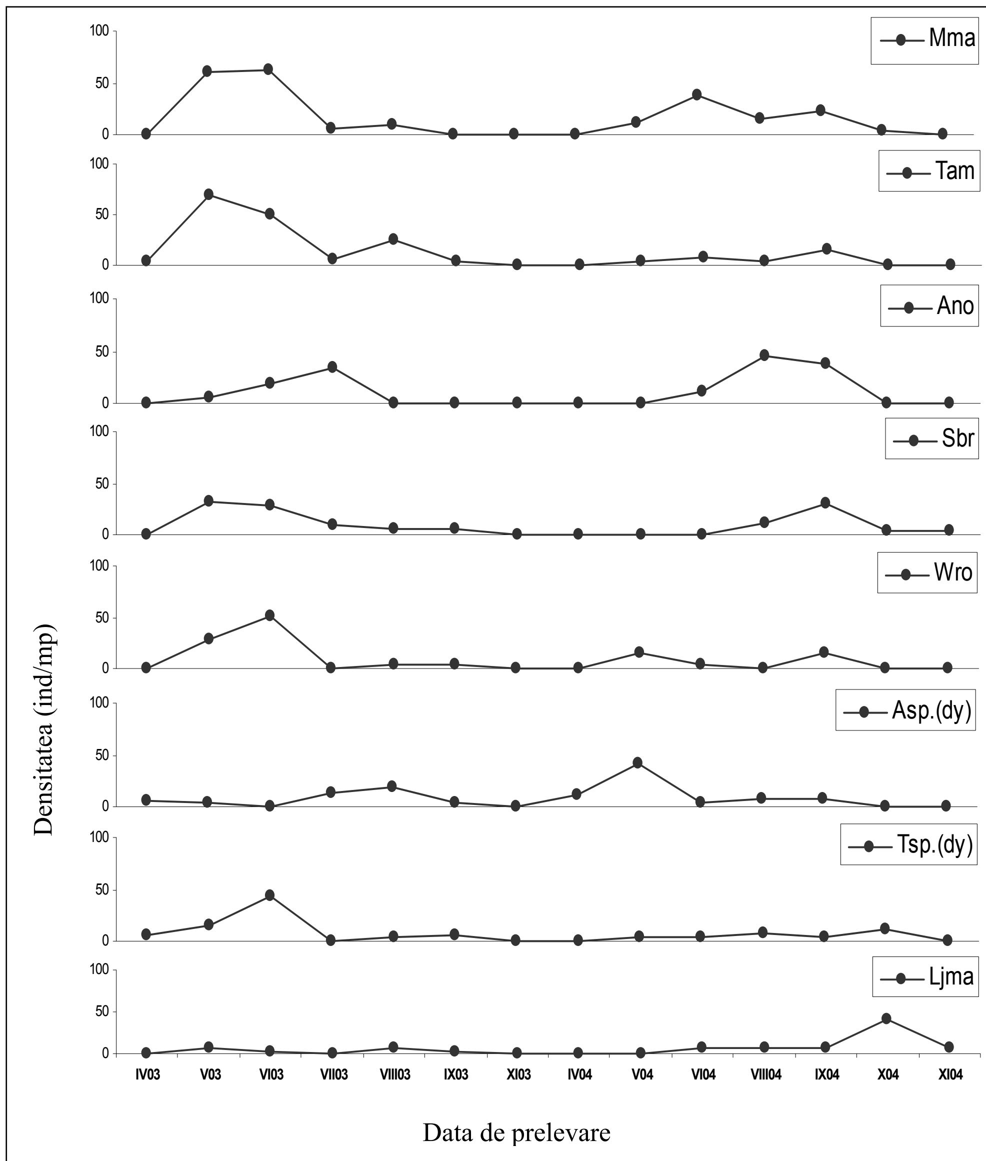


Fig. 10.6 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Monatractides madritensis* (Mma), *Torrenticola amplexa* (Tam), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Sperchon brevirostris* (Sbr), *Woolastookia rotundifrons* (Wro), *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)), *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)) şi *Ljania macilenta* (Ljma) la staţia SC3 în anii 2003 şi 2004

La staţia de pe Valea Firii (SC4) s-au identificat 16 taxoni, genul *Sperchon* fiind dominant cu o abundenţă numerică procentuală de peste

38%, urmat de genul *Torrenticola* şi *Atractides* cu abundenţa numerică procentuală de 20% şi respectiv 19%.

Densităţile tuturor speciilor sunt scăzute la această staţie, astfel doar 3 specii au o medie a densităţii pe cei doi ani de prelevare în jurul valorii de 10 ind/mp, celelalte fiind sub 5 ind/mp.

Sperchon brevirostris, specia cu cea mai mare abundenţă numerică procentuală, de 23,99% (media pe cei doi ani), prezintă densităţi mai ridicate în anul 2003 comparativ cu 2004, cu maxima de 51,89 ind/mp, în luna august a anului 2003 (Fig. 10.7). *Torrenticola elliptica* prezintă maxime ale densităţii primăvara şi vara timpuriu, similar cu situaţia de la staţia SC3. *Ljania macilenta* şi *Stygomononia latipes* sunt specii des întâlnite în hiporeic care apar sporadic în probele de zoobentos, cu densităţi reduse, preponderent primăvara, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei ca rezultat al topirii zăpezilor. *Krendowskia latissima,* specie rară (Motaş şi Şoarec, 1940), a fost întâlnită tot în luna mai a anului 2004.

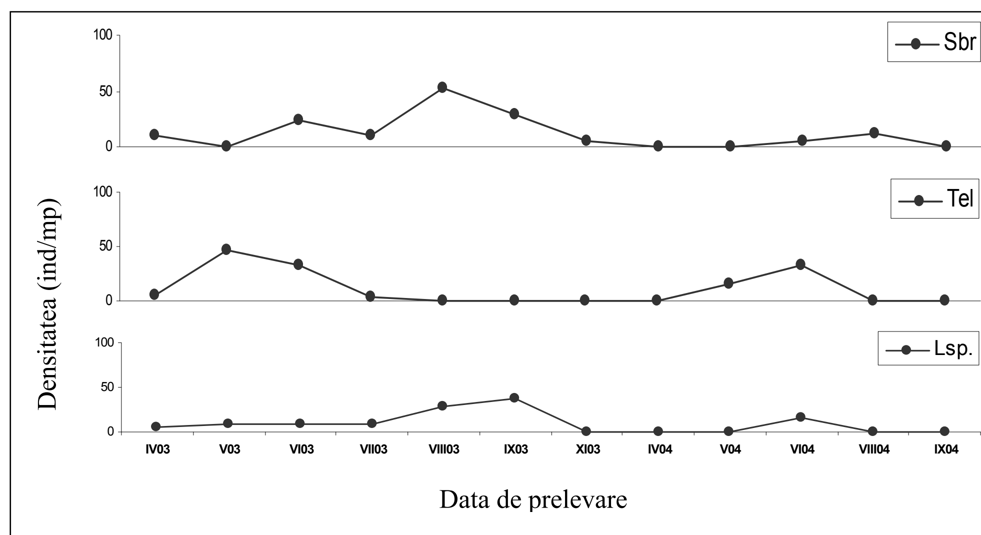


Fig. 10.7 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Sperchon brevirostris* (Sbr), *Torrenticola elliptica* (Tel) şi *Lebertia* sp. (Lsp.) la staţia SC4 în anii 2003 şi 2004

La staţia de pe Someşul Cald, din amonte de lacul Tarniţa (SC5), s-au înregistrat cele mai ridicate densităţi ale grupului Hydrachnidia,

comparativ cu restul staţiilor de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare.

La această staţie s-a identificat cel mai mare număr de taxoni (36), iar *Torrenticola amplexa*, a avut cele mai mari abundenţe numerice procentuale, cu media pe cei doi ani, de peste 21%, maxima de 56% în luna august a anului 2004 şi densitatea cea mai ridicată de 246,07 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare), dar cu maxima de aproape 1.000 ind/mp, atinsă tot în luna august a anului 2004.

Celelalte specii ale genului *Torrenticola* şi deutonimfele acestui gen au avut, la fel ca *T. amplexa*, valorile maxime ale densităţii în luna august, în ambii ani. *Atractides nodipalpis* şi *A. gibberipalpis* au avut valori ridicate ale densităţilor în lunile de vară, respectiv toamnă, iar deutonimfele genului A*tractides* au fost prezente în număr mai ridicat primăvara (Fig. 10.8). *Sperchon clupeifer* este prezent doar la această staţie din bazinul hidrografic al Someşului Cald luând locul celorlalte specii ale genului *Sperchon* (*S. brevirostris, S. glandulosus, S. hispidus*), care aici sunt prezente cu densităţi de sub 1 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare). Astfel *Sperchon clupeifer,* considerată specie crenofilă în Sicilia (Gerecke şi Di Sabatino, 1996b) sau stenotermă în nordul Italiei (Di Sabatino şi colab, 2000a), are densitatea medie de peste 27 ind/mp, cu valori ridicate în lunile de vară - toamnă, spre deosebire de speciile genului *Sperchon*, întâlnite la staţiile din amonte, care aveau densităţi ridicate primăvara - vara (Fig. 10.9). *Aturus scaber* a avut o densitate de peste 17 ind/mp (media pe cei doi ani de prelevare), cu valori ridicate pe parcursul verii şi a toamnei, cu maxima în august 2003, de 56,75 ind/mp, iar specia *Aturus crinitus* a avut valori mai ridicate ale densităţii tot în perioada vară - toamnă.

Atractides latipes, specie hiporeofilă, ritrobiontă (Gerecke, 2003), a fost semnalată numai la această staţie, cu o densitate scăzută de 2,76 ind/mp (media pe cei doi ani), cu maxima în luna iunie 2004, de 25,93 ind/mp.

Ljania macilenta, Woolastookia rotundifrons şi *Kongsbergia alata* sunt specii des întâlnite în hiporeic, care apar sporadic în probele de zoobentos, cu densităţi reduse, fiind antrenate din zona hiporeică. Celelalte specii prezente la această staţie au fost semnalate sporadic, cu densităţi foarte reduse.

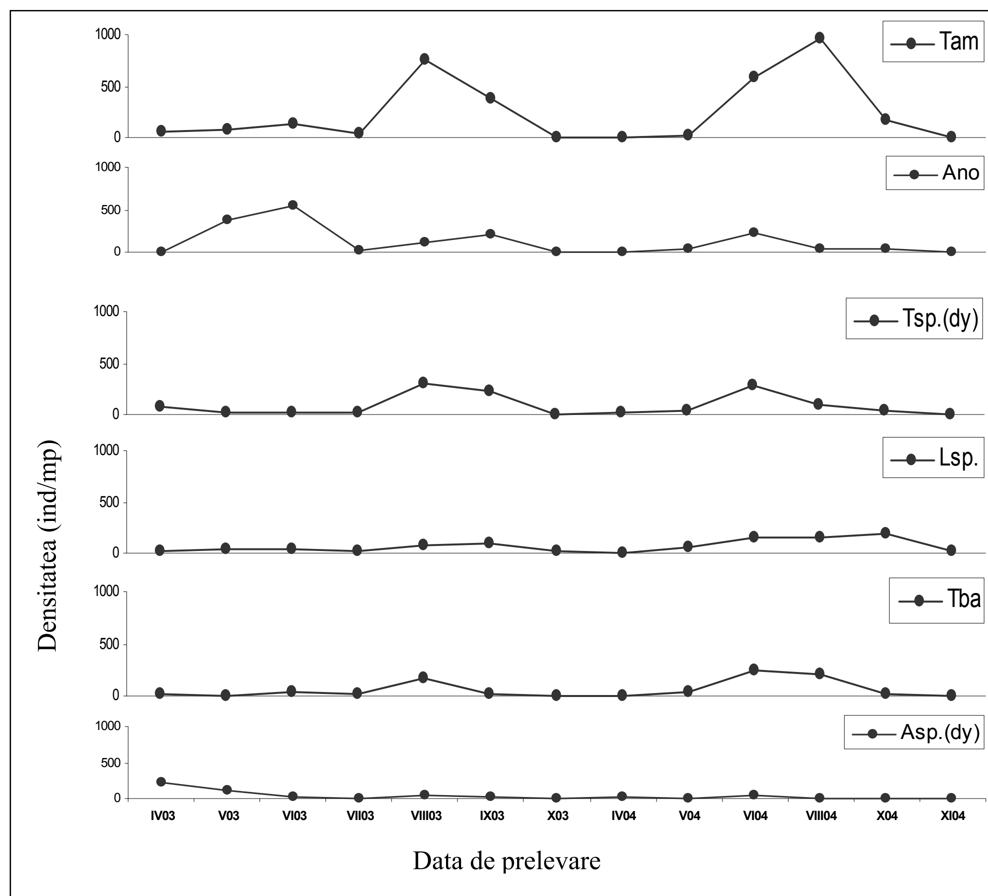


Fig. 10.8 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Torrenticola amplexa* (Tam), *Atractides nodipalpis* (Ano), *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Torrenticola barsica* (Tba) şi *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)) la staţia SC5 în anii 2003 şi 2004

La staţia SR1, s-au identificat 17 taxoni, genul *Lebertia* fiind dominant cu o abundenţă numerică procentuală de peste 42% (media pe cei doi ani). Şase specii apar doar aici: *Panisus michaeli, Sperchon mutilius, S. squamosus, S. thienemanni, Hygrobates norvegicus* şi *Atractides loricatus,* toate fiind crenobionte sau crenofile (Cicolani şi colab., 1996, Gerecke, 1994; Gerecke şi colab., 1998, 2009). Valorile densităţilor la toate speciile sunt scăzute, maximele nu depăşesc 125 ind/mp.

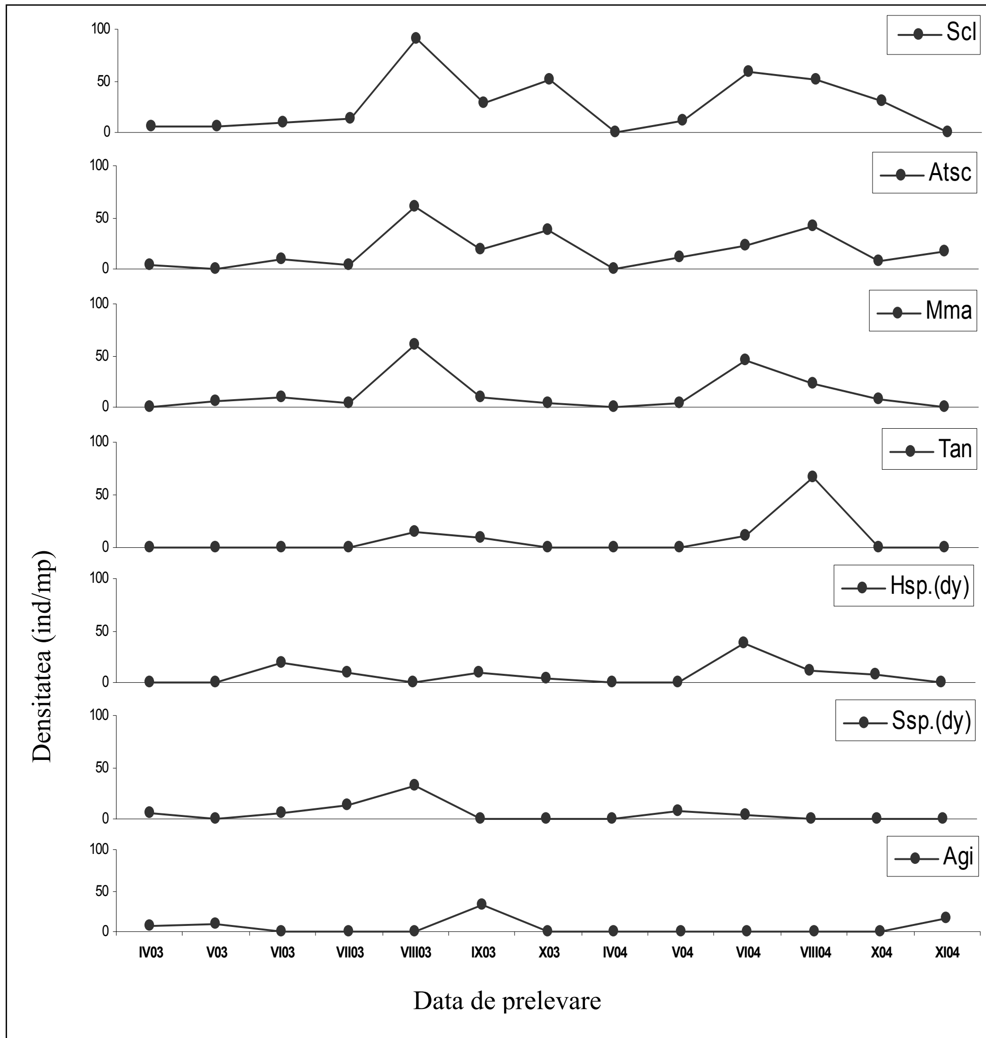


Fig. 10.9 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Sperchon clupeifer* (Scl), *Aturus scaber* (Atsc), *Monatractides madritensis* (Mma), *Torrenticola anomala* (Tan), *Hygrobates* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)), *Sperchon* sp. deutonimfă (Ssp.(dy)) şi *Atractides gibberipalpis* (Agi) la staţia SC5 în anii 2003 şi 2004

Sperchon mutilus este specia cu cea mai mare densitate, de 31,25 ind/mp (media pe cei doi ani), având densitatea maximă înregistrată în luna august a anului 2003, de 88,05 ind/mp. *Atractides loricatus* este singura specie în cadrul genului prezentă la această staţie cu valori ridicate ale densităţii primăvara şi vara (Fig. 10.10).

La această staţie, larvele acarienilor acvatici au atins valorile cele mai ridicate ale densităţii, comparativ cu restul staţiilor cuprinse în programul intensiv de colectare, de 8,12 ind/mp (media pe cei doi ani), cu o maximă de 56,6 ind/mp în luna mai (Fig. 10.10), probabil datorită zborului de compensaţie (înspre amonte, respectiv izvoare) al insectelor gazdă.

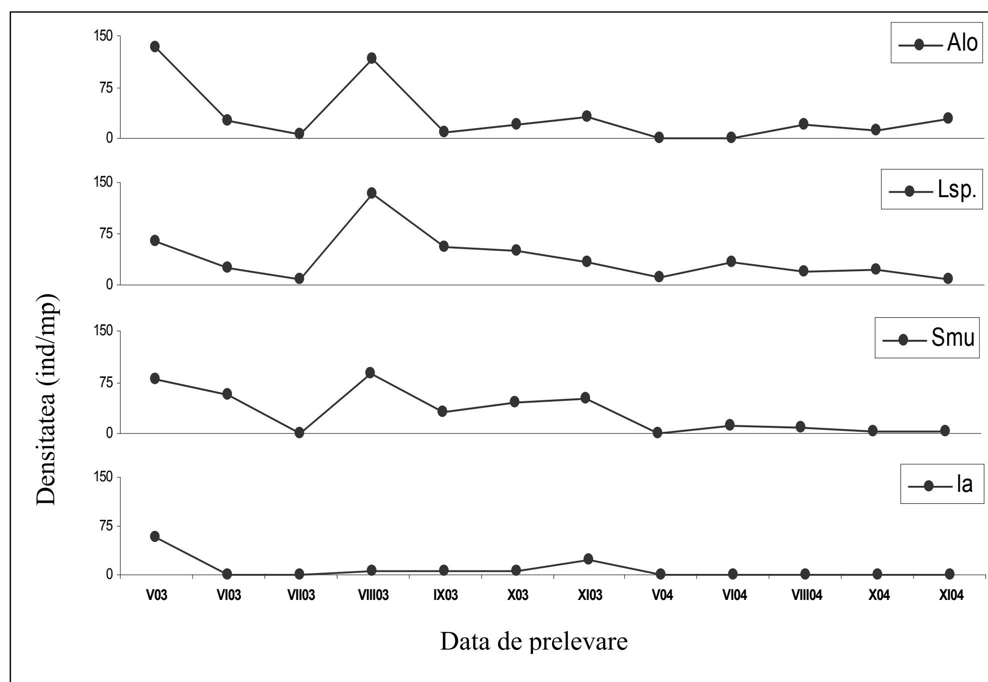


Fig. 10.10 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Atractides loricatus* (Alo), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Sperchon mutilus* (Smu) şi larvae (la) la staţia SR1 în anii 2003 şi 2004

La staţia SR2 s-au identificat 25 de taxoni, genul *Sperchon* fiind dominant cu o abundenţă numerică procentuală de peste 46% (media pe cei doi ani). *Sperchon glandulosus* are densitatea cea mai ridicată la această staţie, 63,03 ind/mp (media pe cei doi ani), cu valori ridicate în vară şi toamnă, cu maxima de aproape 290 ind/mp în iunie 2003 (Fig. 10.11). *Sperchon clupeifer* şi *S. brevirostris* au avut densităţi ridicate în vara anului 2004, la fel şi deutonimfele acestui gen (Fig. 10.11 şi Fig. 10.12).

Hygrobates caliger a avut valorile densităţii mai ridicate în anul 2004, cu maxima de 240 ind/mp, în august. Întârzierea cu care au apărut

deutonimfele genului *Hygrobates* în anul 2004 poate fi explicată prin prezenţa precipitaţiile mai abundente sub formă de zăpadă în anul 2004, comparativ cu 2003.

Atractides gibberipalpis a avut densitate ridicată vara şi toamna, *Atractides nodipalpis* a înregistrat densitatea maximă în august 2004 (44,44 ind/mp) şi *A. tener* au avut valori mici ale densităţii, cu maxima în luna mai a anului 2003 (28,3 ind/mp) (Fig. 10.12). Restul speciilor prezente la această staţie au avut densităţi scăzute (media pe cei doi ani sub 5 ind/mp), fiind prezente sporadic.

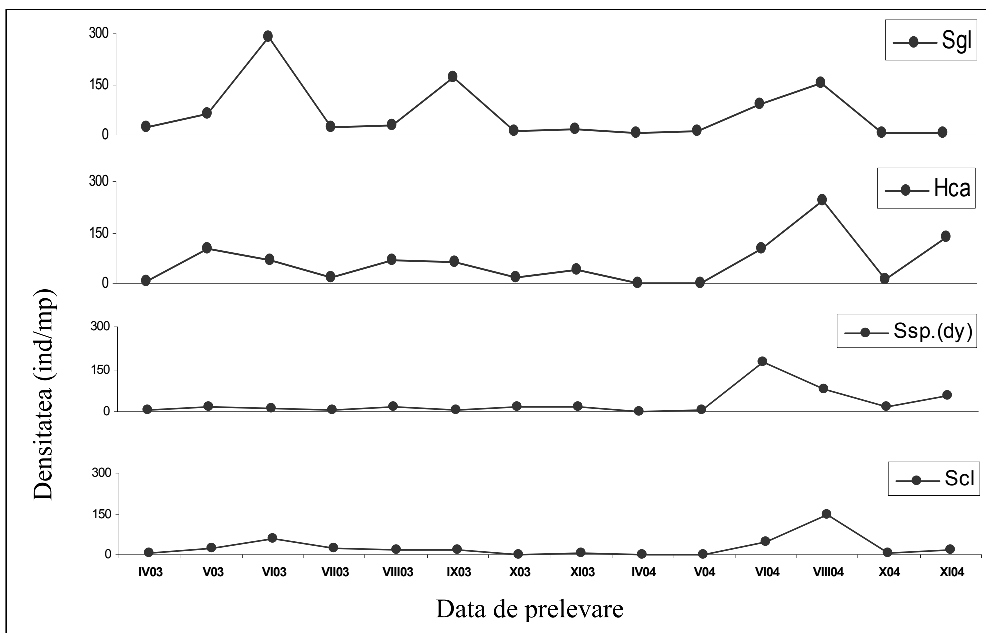


Fig. 10.11 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Sperchon glandulosus* (Sgl), *Hygrobates caliger* (Hca), *Sperchon* sp. deutonimfă (Ssp.(dy)) şi *Sperchon clupeifer* (Scl) la staţia SR2 în anii 2003 şi 2004

La staţia SR3, s-au identificat 28 de taxoni de acarieni acvatici în probele cantitative de zoobentos. Genurile *Atractides* şi *Sperchon* au dominat comunitatea de acarieni acvatici, cu o abundenţă numerică procentuală de 26% şi respectiv 25% (media pe cei doi ani).

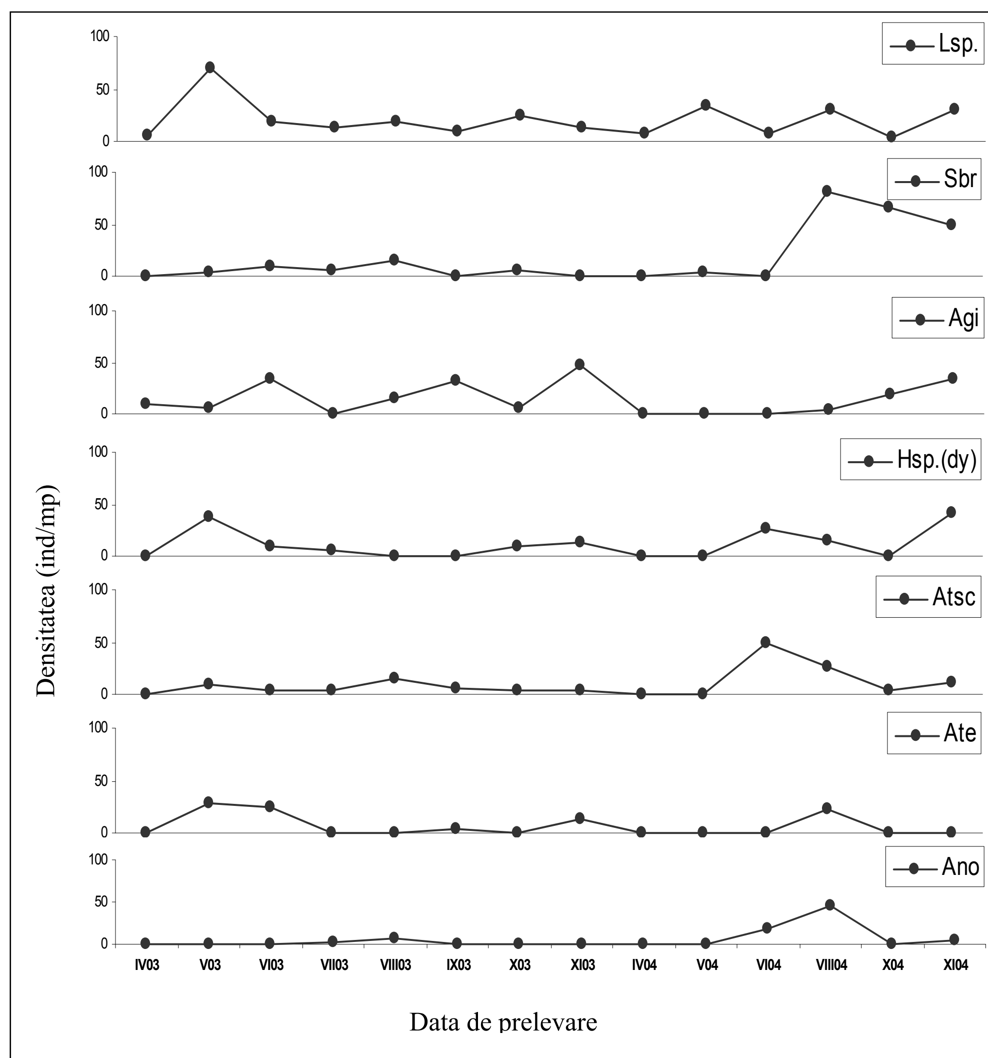


Fig. 10.12 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Lebertia* sp. (Lsp.), *Sperchon brevirostris* (Sbr), *Atractides gibberipalpis* (Agi), *Hygrobates* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)), *Aturus scaber* (Atsc), *Atractides tener* (Ate) şi *Atractides nodipalpis* (Ano) la staţia SR2 în anii 2003 şi 2004

La această staţie densitatea tuturor speciilor de acarieni acvatici a avut valori foarte reduse, datorită influenţei fluctuaţiilor de debite din această zonă în care printr-o aducţiune subterană se transportă apă din bazinul hidrografic al Arieşului.

Atractides gibberipalpis a înregistrat valoarea cea mai ridicată a densităţii cu numai 34,59 ind/mp în luna septembrie a anului 2003, iar

densitatea medie pe cei doi ani de 8,96 ind/mp (Fig. 10.13), restul taxonilor au avut densităţi foarte reduse de sub 5 ind/mp (media pe cei doi ani).

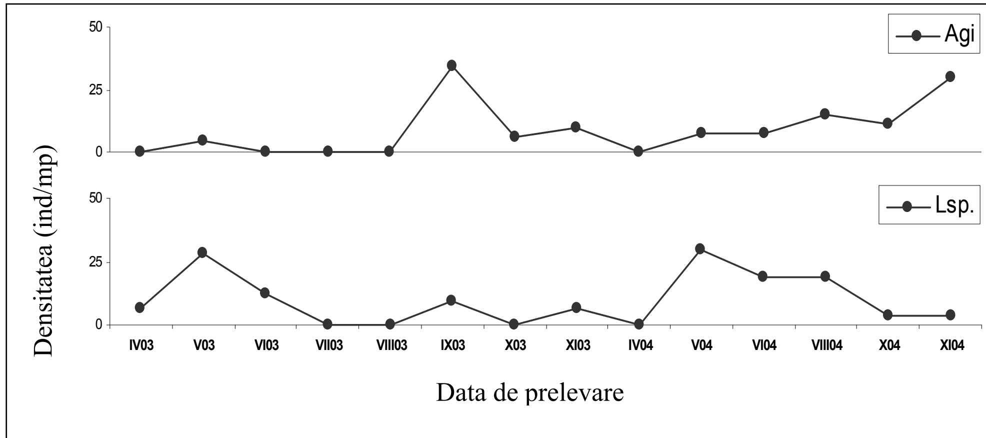


Fig. 10.13 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Atractides gibberipalpis* (Agi) şi *Lebertia* sp. (Lsp.) la staţia SR3 în anii 2003 şi 2004

La staţia situată în aval de Măguri-Răcătău pe Someşul Rece, SR4, s-a semnalat cel mai mare număr de taxoni, 36, cu genul *Torrenticola* ca grup dominant, cu o abundenţă numerică procentuală care depăşeşte 57% (media pe cei doi ani). *Torrenticola amplexa* este specia care a înregistrat cea mai mare densitate, de 131,61 ind/mp (media pe cei doi ani), cu valoarea maximă în luna iunie a anului 2003, de aproape 450 ind/mp. *Torrenticola barsica, T. dudichi* şi *T. elliptica* au valori ridicate ale densităţii primăvara şi vara. Deutonimfele acestui gen apar în număr foarte mare cu aproximativ o lună înaintea adulţilor (Fig. 10.14, Fig. 10.15). *Monatractides madritensis* a înregistrat densităţile cele mai ridicate tot în luna iunie, atât în anul 2003 cât şi în anul 2004 (Fig. 10.15).

Atractides nodipalpis a avut densităţi ridicate pe timpul verii cu maxima de aproape 180 ind/mp în iunie 2003, deutonimfele acestui gen au fost prezente cu densităţi ridicate cu o lună mai devreme faţă de adulţi (Fig. 10.14).

Aturus scaber şi *A. crinitus* au densităţile cele mai ridicate la acest punct de prelevare comparativ cu restul staţiilor, cu media pe cei doi ani de 66,04 ind/mp şi respectiv 47,17 ind/mp.

Protzia invalivaris a fost prezentă cu o densitatea ridicată de 13,58 ind/mp (media pe cei doi ani) la această staţie, comparativ cu restul punctelor de colectare la care nu a depăşit 2 ind/mp (media pe cei doi ani). În luna septembrie a anului 2003 densitatea speciei *Protzia invalvaris* a atins maxima de 78,62 ind/mp.

Speciile genului *Sperchon* au avut densităţi sub 2ind/mp (media pe cei doi ani), cu excepţia speciei *S. hispidus* care a înregistrat o densitate de 6,42 ind/mp, cu maxima de 25,16 ind/mp în septembrie 2003 (Fig. 10.15).

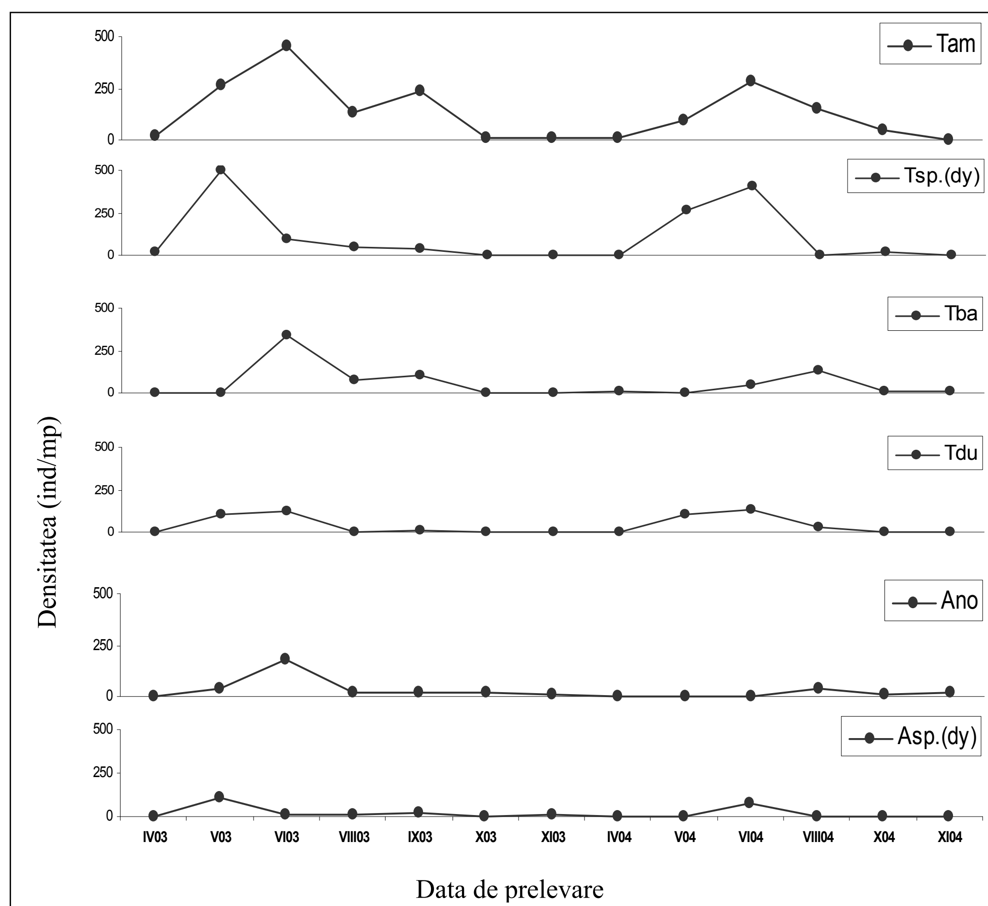


Fig. 10.14 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Torrenticola amplexa* (Tam), *Torrenticola* sp. deutonimfă (Tsp.(dy)), *Torrenticola barsica* (Tba), *Torrenticola dudichi* (Tdu), *Atractides nodipalpis* (Ano) şi *Atractides* sp. deutonimfă (Asp.(dy)) la staţia SR4 în anii 2003 şi 2004

Axonopsis inferorum, specie hiporeobiontă (Pešić şi Gerecke, 2003), *Kongsbergia clypeata,* specie freatobiontă, după Angelier (1953), iar după Motaş şi colaboratorii freatofilă sau probabil freatobiontă (Motaş şi colab., 1947a, 1958; Motaş şi Tanasachi 1962, 1963), şi *K. ruttneri,* specie găsită în hiporeric, freatofilă (Motaş şi colab., 1947a, 1958; Motaş şi Tanasachi 1963), sunt prezente doar la staţia SR4, în anul 2004, cu densităţi reduse.

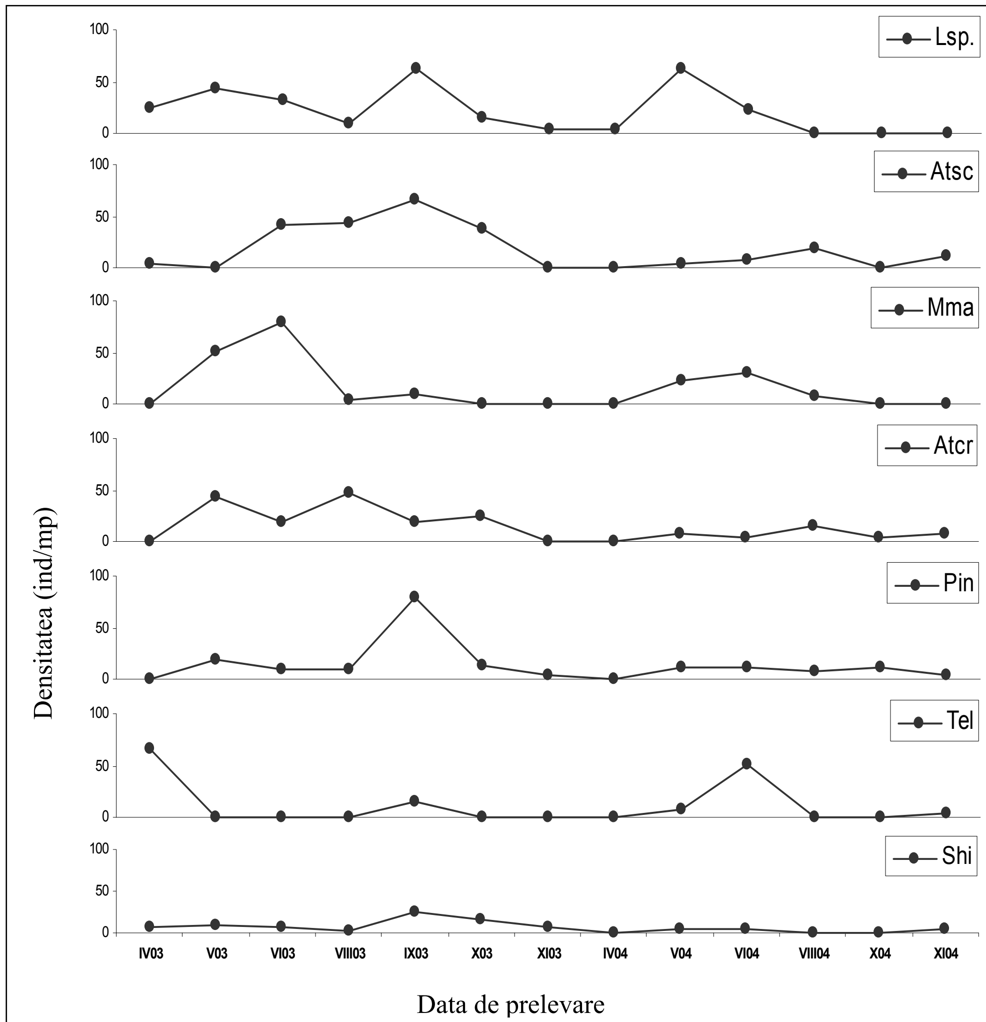


Fig. 10.15 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Lebertia* sp. (Lsp.), *Aturus scaber* (Atsc), *Monatractides madritensis* (Mma), *Aturus crinitus* (Atcr), *Protzia invalvaris* (Pin), *Torrenticola elliptica* (Tel) şi *Sperchon hispidus* (Shi) la staţia SR4 în anii 2003 şi 2004

La staţia de pe Someşul Mic, din amonte de localitatea Cluj-Napoca, SM, se remarcă faptul că genul *Hygrobates* devine dominant cu o abundenţă numerică procentuală de 41,5% (media pe cei doi ani). *Hygrobates fluviatilis* este specia care a înregistrat cea mai mare densitate, 24,57 ind/mp (media pe cei doi ani), cu maximum în octombrie 2003 de 80,19 ind/mp.

Atractides nodipalpis a avut densităţi ridicate vara, cu maxima de 160 ind/mp în luna iunie a anului 2003 (Fig. 10.16).

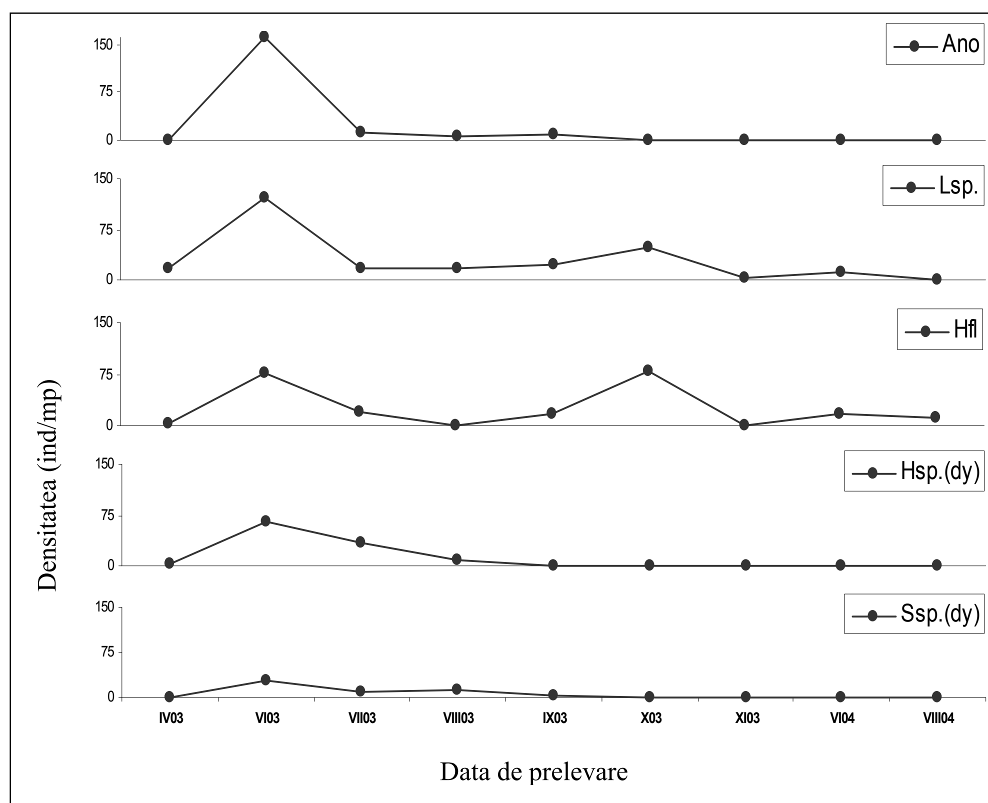


Fig. 10.16 Dinamica densităţii (ind/mp) speciilor: *Atractides nodipalpis* (Ano), *Lebertia* sp. (Lsp.), *Hygrobates fluviatilis* (Hfl), *Hygrobates* sp. deutonimfă (Hsp.(dy)) şi *Sperchon* sp. deutonimfă (Ssp.(dy)) la staţia SM în anii 2003 şi 2004

Prezentul studiu confirmă influenţa sezonieră puternică asupra densităţilor multor specii, astfel se remarcă speciile genului *Torrenticola* care au valori ridicate ale densităţilor în lunile de primăvară - vară şi speciile

genurilor *Atractides*, *Sperchon* şi *Hygrobates*, cu densităţi ridicate în perioada vară - toamnă.

Frontipodopsis reticulatifrons, Wandesia thori, Woolastookia rotundifrons, *Kongsbergia alata, K. clypeata*, *K. ruttneri, Stygomononia latipes, Ljania macilenta*, *Krendowskia latissima* şi *Axonopsis inferorum*, specii tipice hiporeicului, apar sporadic în probele zoobentonice, cu densităţi reduse, în lunile de primăvară şi vară timpurie, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei, rezultat al topirii zăpezilor.

10.2. Analiza diversităţii, echitabilităţii şi similarităţii comunităţilor de acarieni acvatici

Indicii de diversitate şi similaritate reflectă structura comunităţilor de organisme. O serie de indici au fost descrişi de diferiţi autori şi testaţi în ecosistemele acvatice (Washington, 1984).

La toate staţiile de prelevare, indicele de diversitate Shannon-Wiener variază mult de la o lună la alta, datorită variaţiei numărului de indivizi şi a numărului de specii, în funcţie de ciclu de viaţă. Astfel, valori mai ridicate ale indicilor de diversitate au fost semnalate vara şi toamna atunci când densităţile acarienilor acvatici sunt mai ridicate.

În bazinul hidrografic al Someşului Cald, comunităţile de acarieni acvatici la staţiile SC2, SC3 şi SC5 prezintă valori ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener mai ridicate comparativ cu cele de la staţiile SC1 şi SC4, unde temperatura apei este un factor limitativ (Fig. 10.17).

Pe Someşul Rece, la izvoare, au fost înregistrate valorile cele mai scăzute ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener, lucru datorat, la fel ca în cazul staţiilor SC1 şi SC4, temperaturilor scăzute şi, în plus, a pH-ului acid. O valoare relativ scăzută a indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pe baza mai multor grupe de nevertebrate acvatice, în zona de izvoare a râurilor este cauzată de un număr redus de specii, consecinţă a selecţiei naturale impusă de temperaturile scăzute şi de lipsa particulelor organice şi nu datorită poluării mediului, fapt constatat şi de Ravera (2001). La celelalte staţii de pe Someşul Rece, valoarea indicelui de diversitate Shannon-Wiener este mai ridicată, cu maxime vara sau toamna (Fig. 10.18).

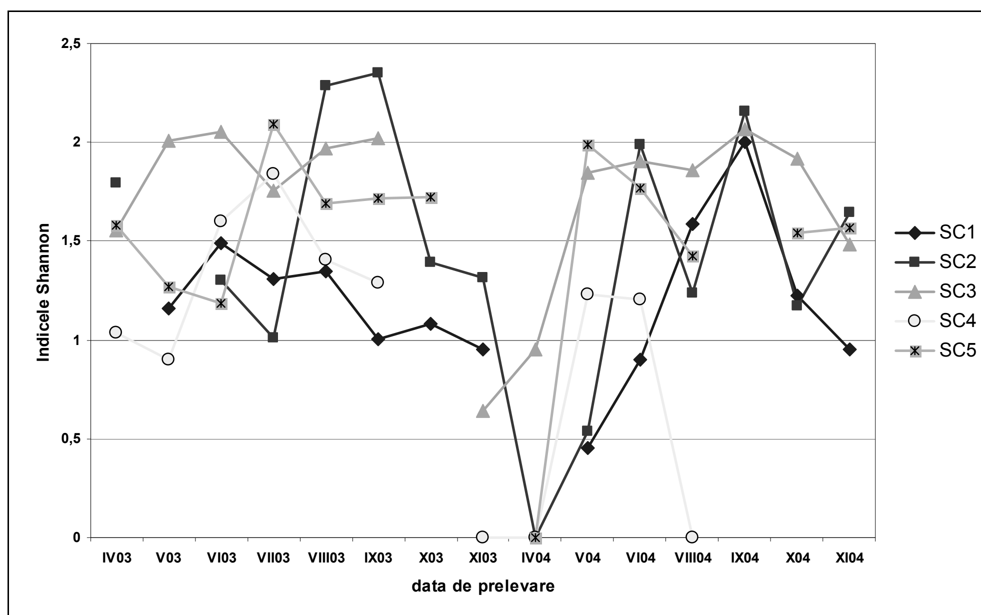


Fig. 10.17 Variaţia indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunităţile de acarieni acvatici, la staţiile de pe Someşul Cald, în anii 2003 şi 2004

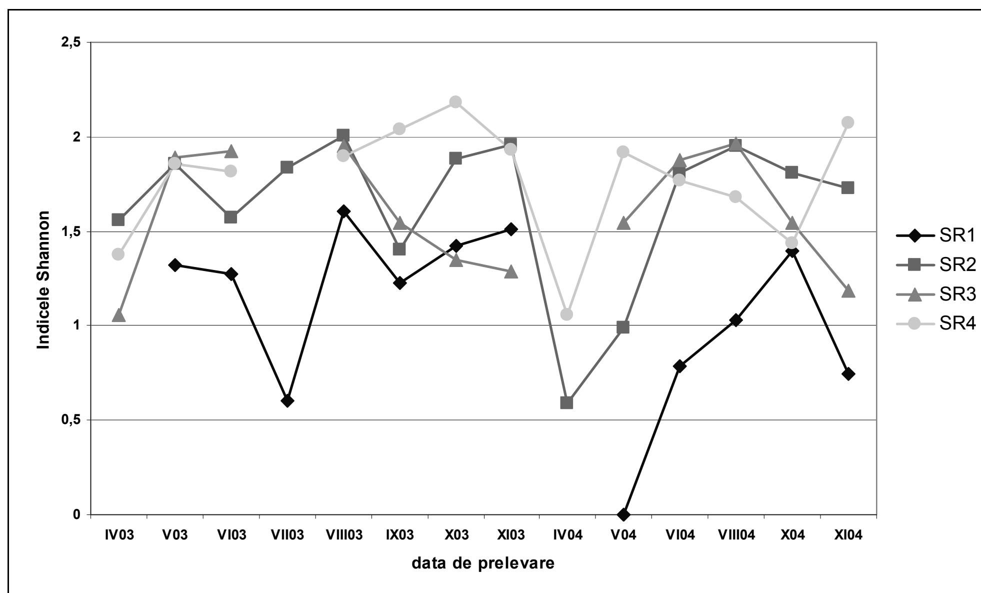


Fig. 10.18 Variaţia indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunităţile de acarieni acvatici, la staţiile de pe Someşul Rece, în anii 2003 şi 2004

Valorile indicelui de diversitate Shannon-Wiener şi echitabilitatea, calculate pentru comunităţile de acarieni acvatici din probele prelevate în anul 2003, separat de 2004 şi împreună din toate probele incluse în programul intensiv de colectare, sunt prezente în figurile 10.19 şi 10.20.

În bazinul Someşului Cald se remarcă, pe lângă valorile mai scăzute la staţiile SC1 şi SC4, influenţate de temperatura redusă a apei, şi staţia SC5 cu valori reduse ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener. La această staţie, SC5, se resimte influenţa lacului de baraj Beliş-Fântânele, care duce la scăderea indicelui de diversitate şi a echitabilităţii. Influenţa barajelor şi a variaţiei nivelului apei asupra scăderii diversităţii speciilor de nevertebrate acvatice a fost pusă în evidenţă de mai mulţi cercetători (Fontoura şi De Pauw, 1991; Pardo şi colab.,1998; Fesl şi colab., 1999; Céréghino şi colab., 2002).

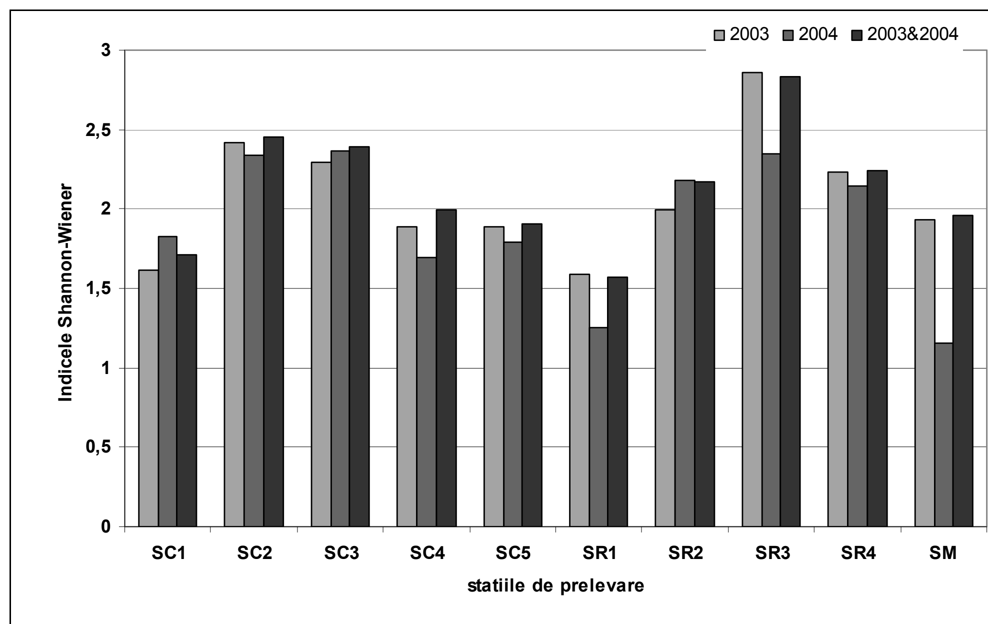


Fig. 10.19 Valoarea indicelui de diversitate Shannon-Wiener calculat pentru comunităţile de acarieni acvatici, la staţiile studiate, comparativ anul 2003, anul 2004 şi împreună 2003&2004

Comunităţile de acarieni acvatici de la staţiile de pe Someşul Rece şi Someşul Mic, cu valori mai reduse ale indicelui Shannon-Wiener şi ale

echitabilităţii, sunt: cea situată la izvoare, SR1, caracterizată prin pH acid şi temperatură scăzută şi cea situată pe Someşul Mic, amonte de Cluj-Napoca influenţată antropic (Fig. 10.19, Fig. 10.20).

Se remarcă faptul că indicii de diversitate şi echitabilitate au evidenţiat, pe lângă influenţa antropică organică, cea a parametrilor fizico-chimici (pH-ul, temperatura apei), şi influenţa barajelor manifestată la staţia SC5.

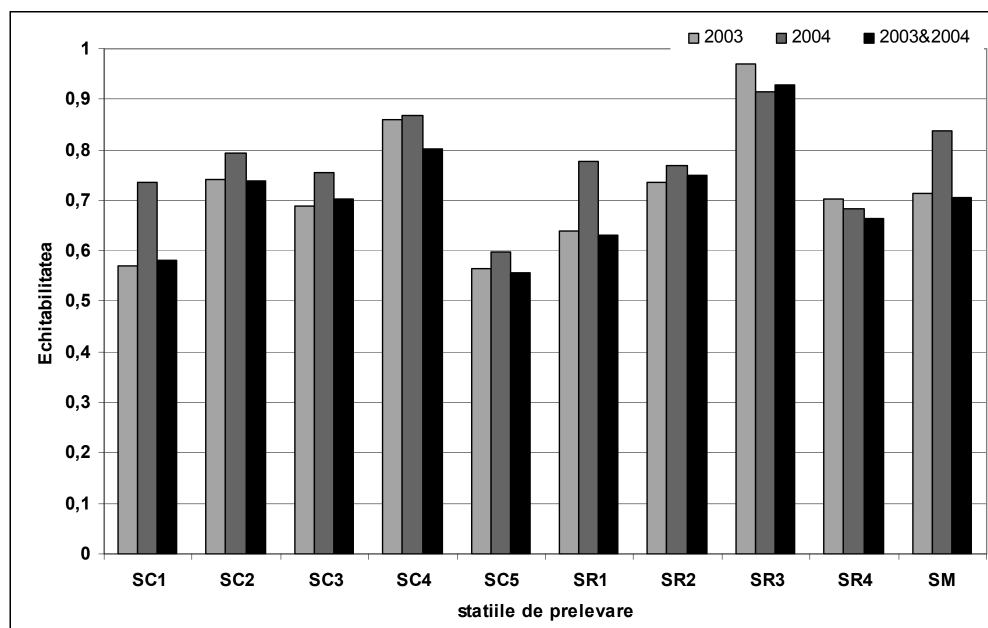


Fig. 10.20 Valoarea indicelui de echitabilitate calculat pentru comunităţile de acarieni acvatici, la staţiile studiate, comparativ anul 2003, anul 2004 şi împreună 2003&2004

Similaritatea comunităţilor de acarieni acvatici de la staţiile de prelevare a fost calculată utilizând indicele Jaccard, care ia în calcul prezenţa sau absenţa speciilor, nu şi densitatea lor.

În bazinul hidrografic al Someşului Cald se disting mai multe grupări separate. O grupare distinctă este formată din comunităţile de acarieni acvatici de la staţiile SC1 şi SC4, staţii la care temperatura apei este mai scăzută, fiind influenţate de aportul de apă din sistemele carstice învecinate. Comunităţile de acarieni acvatici de la staţiile SC3 şi SC5 formează altă grupare, având valoarea indicelui de similaritate Jaccard cea mai ridicată

(0,7), la care se alătură staţia SC2. La aceste trei comunităţi de acarieni acvatici se alătură cea de la staţia SR4, care prezintă valori apropiate ale conductivităţii apei, parametru care probabil influenţează compoziţia specifică. O grupare separată este constituită din comunităţile de acarieni acvatici de la staţiile SR2 şi SR3, staţii apropiate, cu parametrii fizico-chimici asemănători (Fig. 10.21).

La gruparile de sus se alătură staţia situată pe Someşul Mic - amonte de Cluj-Napoca, cu un procent de sub 35%, ceea ce reflectă schimbările drastice care au loc în comunităţile de acarieni acvatici datorită influenţei antropice (Fig. 10.21).

Staţia situată la izvoarele Someşului Rece are o comunitate de specii de acarieni acvatici total diferită de restul staţiilor, datorită condiţiilor de mediu restrictive, pH acid şi temperatura apei redusă tot timpul anului, care influenţează compoziţia specifică în această zonă (Fig. 10.21).

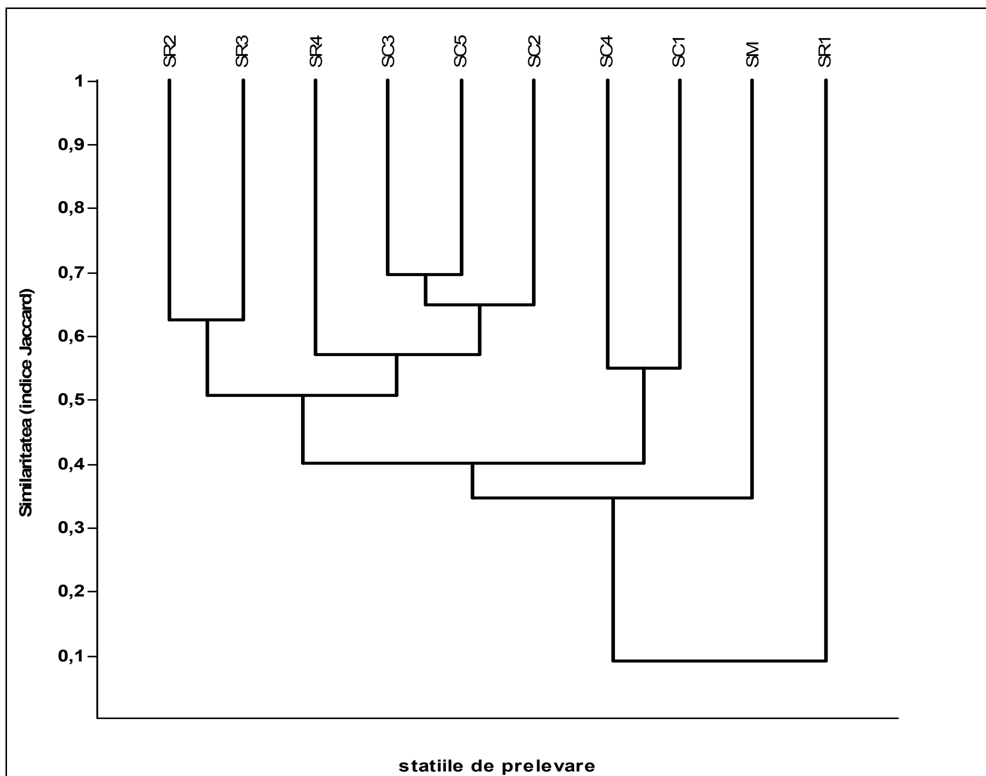


Fig. 10.21 Similaritatea dintre staţiile de prelevare, pe baza comunităţilor de acarieni acvatici, calculată utilizând indicele Jaccard

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidenţă asemănarea pe baza compoziţiei specifice de la diferite staţii de prelevare, dar mai ales a reliefat diferenţele dintre comunităţile de acarieni acvatici de la anumite staţii. S-a remarcat staţia de la izvoarele Someşului Rece care, prin condiţiile abiotice specifice, prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul staţiilor şi cea de pe Someşul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenţei antropice, are o comunitate specifică.

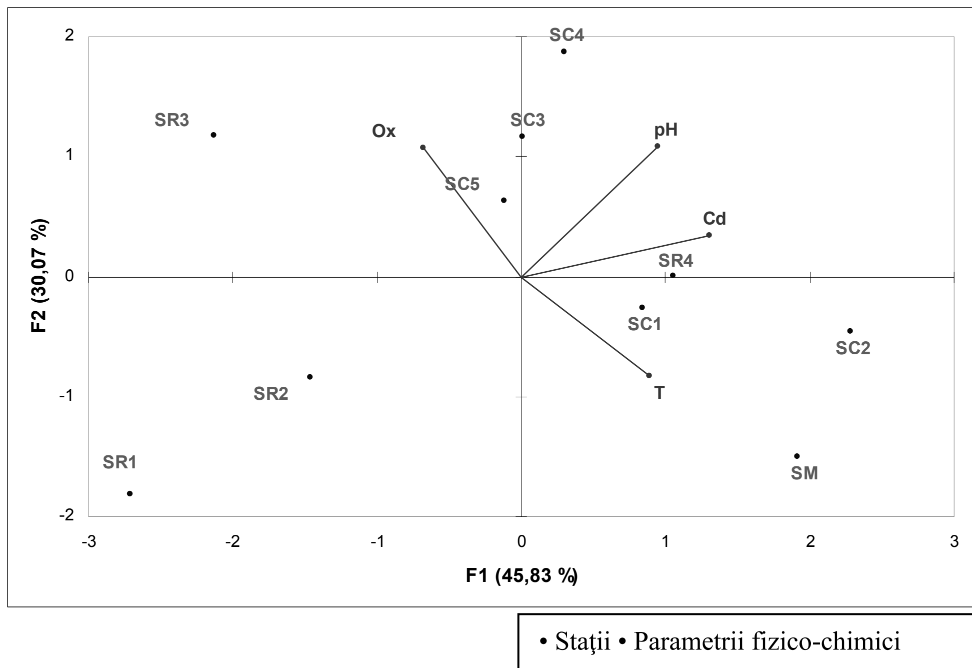
10.3. Influenţa factorilor abiotici asupra comunităţilor de acarieni acvatici

Pentru a evidenţia relaţiile dintre factorii de mediu abiotici şi comunităţile de acarieni acvatici s-au realizat analize de multivarianţă, analiza în componente principale (PCA), care are ca idee principală reducerea dimensiunii setului de date care constă dintr-un număr mare de variabile legate între ele, dar reţinerea, cât mai bine posibil, a variaţiilor prezente în setul de date (Jolliffe, 2002) şi analiza de corespondenţă canonică (CCA) care a fost descoperită de Hotelling (1936) şi permite studiul relaţiilor dintre două seturi de variabile.

În analiza în componente principale (PCA) a fost introdus setul de date privind mediile parametrilor fizico-chimici ai apei măsuraţi la staţiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someşului Mic. Au fost analizate: oxigenul dizolvat (mg/L), conductivitatea apei (µS/cm), temperatura apei (°C) şi valorile pH-ului apei. Din analiza în componente principale (PCA) (Fig. 10.22) se remarcă faptul că primele două axe F1 şi F2 explică 75,90% din varianţa parametrilor fizico-chimici în cadrul staţiilor de prelevare. Prima axă a PCA, explică 45,83% din varianţa tuturor parametrilor fizico-chimici, având o corelaţie pozitivă cu conductivitatea (r - 0,897) şi cu temperatura apei (r - 0,616). A doua axă explică 30,07% din varianţa tuturor parametrilor având o corelaţie pozitivă cu pH-ul apei (r - 0,669) şi cu cantitatea de oxigen dizolvată (r - 0,665).

Faţă de axa F1, care are o corelaţie pozitivă cu conductivitatea şi temperatura apei, se ordonează staţiile constituind trei grupări distincte, prima formată din SR1, SR2 şi SR3, la care valorile conductivităţii au fost

reduse, la fel şi temperatura, a doua grupare cu SC1, SC3, SC4, SC5 şi SR4 şi ultima grupare între staţiile SC2 şi SM, unde poziţionarea staţiei SC2 este explicată de valoarea conductivităţii ridicate, iar cea a staţiei SM de conductivitate şi temperatură, ambele fiind ridicate. Faţă de axa F2, care are o corelaţie pozitivă cu pH-ul şi cantitatea de oxigen dizolvat, se remarcă gruparea SC3, SC4, SC5 şi SR3, determinată de valorile mari ale oxigenului dizolvat, şi valori ale pH-ului uşor alcalin, gruparea din centru, SC1, SC2 şi SR4 determinată în principal de valorile pH-ului uşor alcalin, iar staţiile SR1 şi SR2 se distanţează fiind influenţate puternic de pH-ul uşor acid (Fig. 10.22).



• Staţii • Parametrii fizico-chimici

Fig. 10.22 Analiza în componente principale (PCA) între parametrii fizico-chimici ai apei la staţiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someşului Mic (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), Cd – conductivitatea apei (µS/cm), T – temperatura apei (°C), pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

Relaţia dintre comunităţile de acarieni acvatici şi parametrii fizico-chimici ai apei a fost descrisă prin analiza de corespondenţă canonică (CCA)

(Fig. 10.23). Parametrii fizico-chimici luaţi în calcul au fost aceiaşi ca în analiza PCA, oxigenul dizolvat (mg/L), conductivitatea apei (µS/cm), temperatura apei (°C) şi valorile pH-ului apei. Primele două axe, F1 şi F2, explică 72,69% din varianţă. Prima axă explică 41,81% din relaţia specii-parametri şi are o corelaţie negativă puternică cu valorile pH-ului. Faţă de această axă se remarcă gruparea speciilor: *Panisus michaeli, Sperchon mutilus, S. squamosus, S. thienemanni, Hygrobates norvegicus* şi *Atractides loricatus*, specii crenobionte sau crenofile, stenoterme care s-au întâlnit la staţia SR1, unde pH-ului este uşor acid. A doua axă explică 30,78% din varianţă şi are o corelaţie puternică cu temperatura apei şi cantitatea de oxigen dizolvat. Gruparea speciilor este determinată de temperatura apei, astfel *Hygrobates fluviatilis,* specie euritermă (Di Sabatino şi colab., 2000a), alături de *Aturus spatulifer* apar la staţia SM, unde temperatura apei este ridicată. Diametral opus se întâlnesc grupate speciile: *Woolastookia rotundifrions, Wandesia thori, Krendowskia latissima* şi *Stygomononia latipes* specii tipice zonei hiporeice (Tanasachi şi Orghidan, 1955; Schwoerbel, 1961a; Motaş şi Tanasachi 1963; Petrova, 1968; Gerecke, 1994, 1999; Di Sabatino şi colab., 2000b; Gerecke şi colab., 2009), alături de *Sperchon brevirostris, Atractides oblongus, A. gibberipalips* şi *Feltria rubra,* la staţiile de prelevare SC1, SC2 şi SC4 caracterizate prin temperaturi scăzute, datorită aportului de apă din subteran. O altă grupare este formată în jurul staţiilor SC3, SC5 şi SR4 (cu pH-ul uşor alcalin) cuprinzând ca element comun toate speciile identificate ale genului *Torrenticola*, care conţine unele specii tolerante la pH-ul apei (Di Sabatino şi colab., 2000b). Ultima grupare cuprinde specii *Hygrobates caliger, H. foreli*, *Sperchon glandulosus, S .clupeifer, Atractides tener* şi *Feltria zschokkei*, în cadrul grupului de staţii SR2 şi SR3, la care conductivitatea şi temperatura sunt scăzute.

Analiza distribuţiei speciilor de acarieni acvatici în funcţie de parametrii fizico-chimici ai apei, la cele 10 staţii de prelevare, realizată cu ajutorul analizei de corespondenţă canonică, a reliefat rezultate asemănătoare cu cele obţinute prin analiza de similaritate pe baza indicelui Jaccard, astfel au fost scoase în evidenţă aceleaşi grupări ale staţiilor.

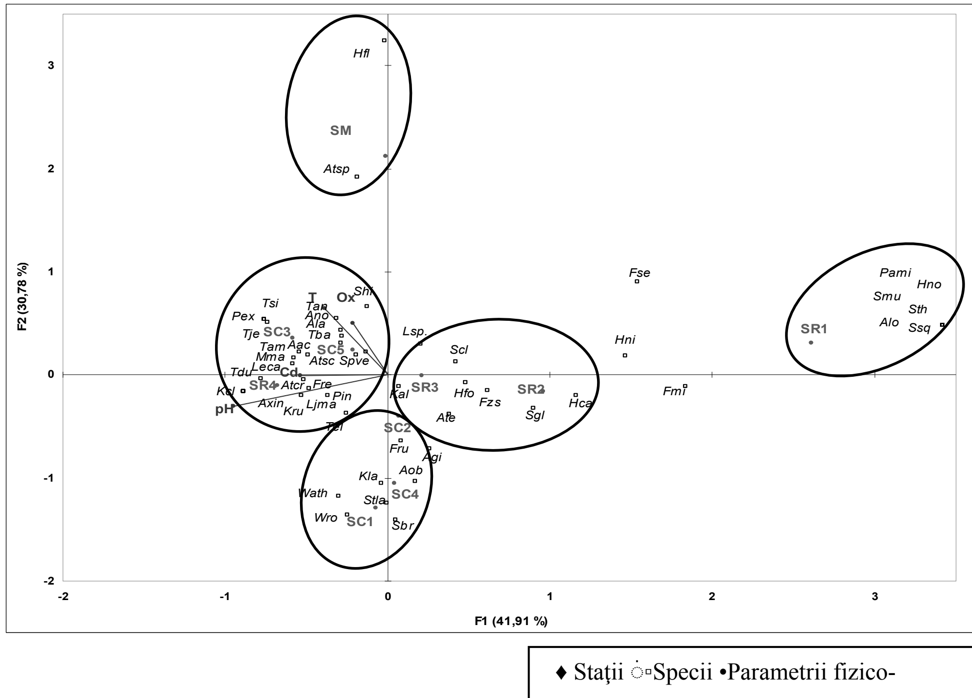


Fig. 10.23 Analiza de corespondenţă canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici şi parametrii fizico-chimici ai apei la staţiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someşului Mic (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), Cd – conductivitatea apei (µS/cm), T – temperatura apei (°C), pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

11. Driftul la acarienii acvatici

Fenomenul de drift se referă la transportul înspre aval al nevertebratelor în masa apei unui râu. Există trei tipuri de drift: constant, catastrofic şi comportamental (Waters, 1972). În reviziile făcute de Waters (1972), Statzner şi colaboratorii (1984), Brittain şi Eikeland (1988) şi studii mai recente (Boyero şi colab., 2005; James şi colab., 2008; Neale şi colab., 2008) sunt dezbătute multe variabile abiotice şi biotice care pot influenţa fenomenul de drift. Densitatea organismelor din drift poate să fie dependentă de densitatea organismelor din bentos (Lehmkuhl şi Anderson, 1972; Hildebrand, 1974; Statzner şi colab., 1987; Siler şi colab., 2001) sau independentă (Waters, 1972; Rutledge şi colab., 1992). Mecanismele care acţionează, în cazul în care densitatea organismelor din drift este considerată dependentă de densitatea acestora din bentos, includ interacţiunile dintre organisme cum ar fi prădătorismul sau competiţia pentru hrană sau spaţiu (drift comportamental) (Statzner şi colab., 1987; Ramírez şi Pringle, 1998). Mecanismele care acţionează, în cazul în care densitatea organismelor din drift este considerată independentă de densitatea acestora din bentos, cuprind: desprinderea accidentală (drift constant) de pe substrat, schimbări ale parametrilor mediului (variaţii ale vitezei apei, schimbări ale temperaturii, oxigenului dizolvat sau regimul de lumină) sau driftul comportamental (spre exemplu emergenţa adulţilor de insecte) (Elliott, 1967b; Reisen şi Prins, 1972).

Driftul nevertebratelor are un rol important în hrana pentru peşti (Elliott, 1967a; Waters, 1969; Hayes şi colab., 2000) şi de asemenea în recolonizare şi producţia comunităţilor de nevertebrate (Waters, 1972; Sagar, 1983).

În majoritatea studiilor asupra fenomenului de drift, acarienii acvatici au fost şi sunt neglijaţi, iar în câteva studii apar ca fiind grupul de organisme care se regăseşte în drift pe perioada zilei (Bishop şi Hynes, 1969). Studii privind driftul la specii de acarieni acvatici sunt puţine. Unele studii de drift efectuate în Germania au arătat că majoritatea speciilor de acarieni acvatici apar în drift în timpul zilei (Martin, 1999, 2006), dar că

sunt şi specii care sunt active noaptea (Schmidt şi Müller, 1967; Schmidt, 1969).

Fenomenul de drift la acarienii acvatici din prezenta lucrare a fost studiat în Cheile Someşului Cald, în perioada 10-11 august 2005. Metodologia de prelevare a probelor de drift a fost descrisă în detaliu în subcapitolul 6.1.

Parametrii fizico-chimici ai apei s-au măsurat concomitent cu prelevarea probelor de drift de-a lungul intervalului de 24 de ore, din 3 în 3 ore. Variaţia valorilor temperaturii aerului şi ale apei măsurate la orele de prelevare a probelor de drift este prezentată în figura 11.1. În intervalul de 24 de ore, temperatura apei variază de la un minim de 7,6^{o}C la ora 3 noaptea la un maxim de 10,2^{o}C la ora 15. Se remarcă încălzirea rapidă a apei de la razele solare, temperaturile ridicate la amiază şi răcirea acesteia pe timpul nopţii, fenomen care în râurile mici poate să ducă la variaţii de până la 6^{o}C sau mai multe pe perioada verii (Hynes, 1970). La staţia studiată s-a înregistrat o variaţie a temperaturii apei de 2,6^{o}C între zi şi noapte. Temperatura aerului are o variaţie mai amplă de la minima de 6^{o}C înregistrată noaptea la maxima de 17,5^{o}C înregistrată la ora 15 (Fig. 11.1).

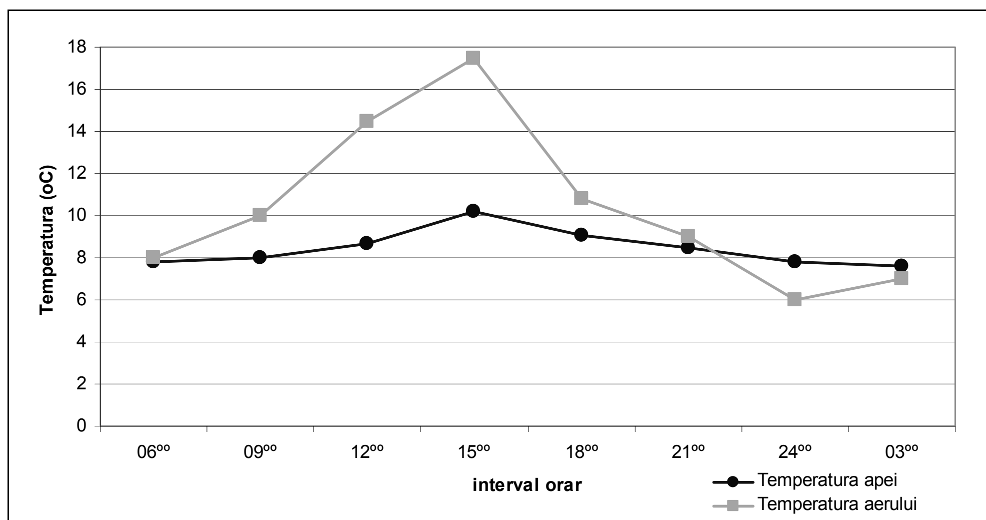


Fig. 11.1 Variaţia valorilor temperaturii aerului şi a apei (^{o}C), măsurate concomitent cu prelevarea probelor de drift (10-11.08.2005)

Apa are o căldură specifică foarte ridicată, astfel este necesară mai multă energie calorică pentru a ridica temperatura apei cu un grad, decât a altor substanţe, astfel apei îi ia mai mult timp să se răcească sau să se încălzească decât aerului. Acest lucru este vizibil în monitorizarea pe parcursul a 24 ore a temperaturii aerului şi a apei în râuri (Giller şi Malmqvist, 1998).

Cantitatea de oxigen dizolvat în apă variază de la valoarea minimă de 6,66 mg/L înregistrată la ora 6 dimineaţa, la valoarea maximă de 8,57 mg/L la ora 15 (Fig. 11.2). Astfel, consumul oxigenului pe parcursul nopţii, atât de către alge cât şi de animale, duce la scăderea cantitaţii de oxigen cu un minim la ora 6 dimineaţa, înainte de răsăritul soarelui (ora 6 şi 20 minute). Pe parcursul zilei cantitatea de oxigen dizolvat începe să crească datorită procesului de fotosinteză.

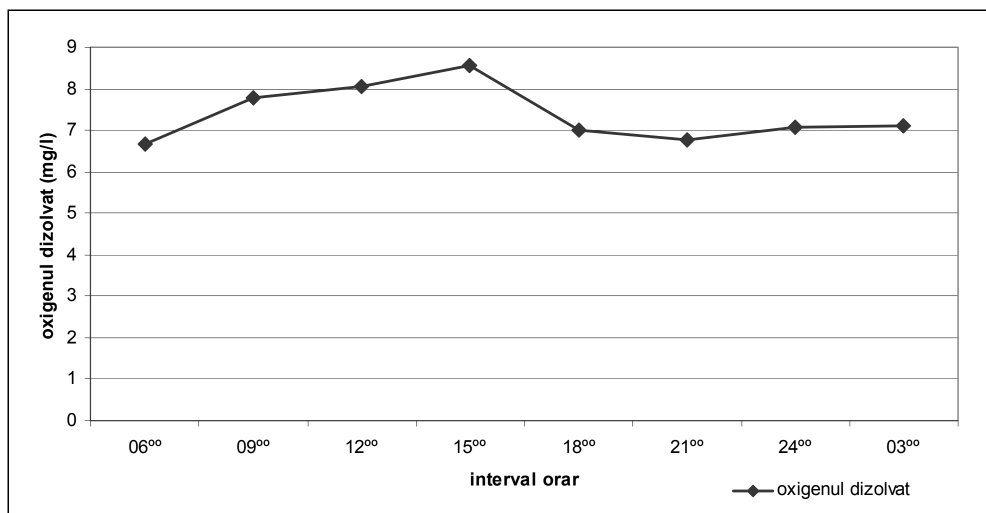


Fig. 11.2 Variaţia valorilor oxigenului dizolvat în apă (mg/L), măsurate concomitent cu prelevarea probelor de drift (10-11.08.2005)

În cele 16 probe de drift prelevate au fost prezente, cu o frecvenţă de 100%, următoarele grupe de nevertebrate acvatice: trichopterele, plecopterele, efemeropterele, dipterele (inclusiv chironomidele), acarienii acvatici şi nematodele. Cu o frecvenţă de 74% au fost prezente coleopterele şi amfipodele, în 54% din probe au fost întâlnite copepodele, iar turbelariatele şi ostracodele au avut o frecvenţă sub 15% .

Analizând numărul total de organisme care s-au regăsit în probele de drift, se remarcă numărul cel mai ridicat în proba de la ora 21 (Fig. 11.3), prelevată imediat după apusul soarelui, care a avut loc la ora 20 şi 48 de minute, fenomen reliefat şi în alte studii (Allan, 1995, Giller şi Malmqvist, 1998).

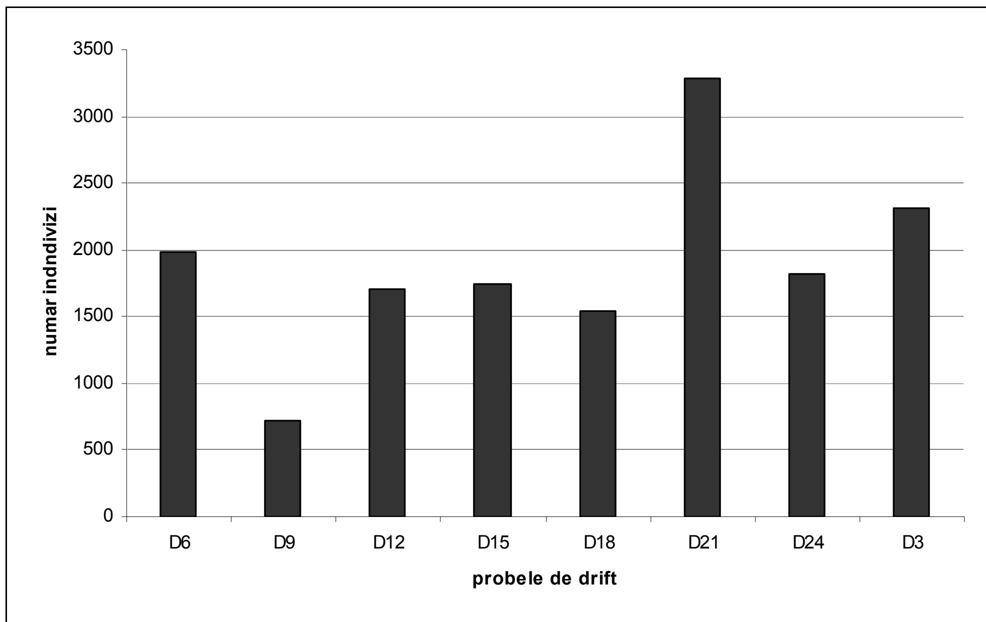


Fig. 11.3 Numărul total de indivizi din toate grupele de nevertebrate acvatice în probele de drift

Efemeropterele, alături de chironomide, reprezintă grupele de organisme dominante în drift, astfel efemeropterele au abundenţe numerice procentuale ridicate după apusul soarelui şi pe perioada nopţii cu maxime care depăşesc 80%, iar chironomidele reprezintă grupul dominant în timpul zilei cu maxima abundenţei numerice procentuale de 48% înregistrată la ora 15, dar prezente şi noaptea. Plecopterele sunt mai puţin abundente în drift, cu maxima abundenţei procentuale de 15% la ora 18. Acarienii acvatici au de asemenea abundenţe reduse în drift şi sunt prezenţi pe perioada zilei cu abundenţa maximă la ora 12.

În probele cantitative de zoobentos, prelevate din aceeaşi zonă de unde s-au efectuat analizele fenomenului de drift, se observă că ordinul

Ephemeroptera are cea mai mare densitate în zoobentos, de 1.400 ind/mp, urmat de familia Chironomidae cu aproximativ 700 ind/mp. Aceste două grupuri sunt dominante atât în probele de drift cât şi în cele de zoobentos. Astfel, se verifică ipoteza conform căreia densitatea organismelor din drift este dependentă de densitatea organismelor din bentos (Lehmkuhl şi Anderson, 1972; Hildebrand, 1974; Statzner şi colab., 1987; Siler şi colab., 2001).

Grupul Hydrachnidia prezintă cele mai ridicate valori ale numărului de indivizi prezenţi în drift pe parcursul zilei, cu maxima de peste 100 de indivizi (media între cele două probe de drift de la aceeaşi oră, de pe cele două maluri) înregistrată la ora 12, după care numărul de indivizi scade, iar pe parcursul nopţii sunt 3-4 indivizi prezenţi în drift (Fig. 11.4).

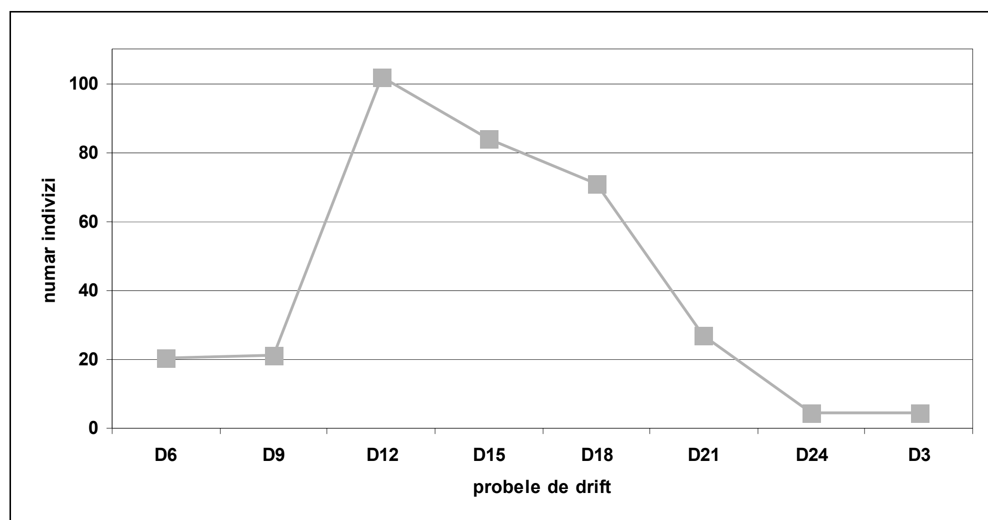


Fig. 11.4 Variaţia numărului de indivizi din grupul Hydrachnidia în probele de drift

În probele de drift au fost prezenţi 667 de acarieni acvatici încadraţi sistematic în 18 specii. S-au analizat separat deutonimfele unor genuri de acarieni acvatici şi larvele întregului grup. În probele de zoobentos prelevate au fost prezente doar 6 specii, toate regăsindu-se în drift cu excepţia speciei *Sperchon hispidus* care a fost prezentă doar în zoobentos, dar cu o densitate redusă de 5,56 ind/mp (Tabel 11.1).

Sperchon brevirostris este specia care are cea mai mare abundenţă numerică procentuală în probele de drift de 35,68%, dar este de asemenea şi cea mai abundentă în zoobentos (Tabel 11.1). Aceasta are valori ridicate în intervalul orar 12-18, cu valori mai scăzute dimineaţa şi seara, şi foarte scăzute pe timpul nopţii. Prezintă un număr dublu sau mai mult decât dublu de masculi faţă de femele în probele din intervalul 9-18, iar, în probele de la ora 21, după apusul soarelui şi în cele de la răsăritul soarelui, ora 6, dominante sunt deutonimfele, respectiv femelele (Fig. 11.5). În probele de drift din timpul nopţii a fost identificat câte un singur individ aparţinând acestei specii. În probele cantitative de zoobentos numărul masculilor a fost dublu faţă de cel al femelelor.

Tabel 11.1 Lista speciilor de acarieni acvatici din probele de drift şi din bentos cu abundenţa numerică procentuală (%) şi densitatea (ind/mp)

Genul	Specia	**DRIFT**	**BENTOS**	
		Abundenţa numerică procentuală (%)	Abundenţa numerică procentuală (%)	Densitatea (ind/mp)
Panisus	*michaeli*	0,60	-	-
Sperchon	*brevirostris*	35,68	69,57	88,89
Sperchon	*glandulosus*	5,40	-	-
Sperchon	*thienemanni*	0,30	-	-
Sperchon	*hispidus*	0,00	4,35	5,56
Lebertia	sp.	11,69	-	-
Torrenticola	*elliptica*	0,15	-	-
Torrenticola	sp. (dy)	0,15	-	-
Hygrobates	*foreli*	0,75	8,70	11,11
Hygrobates	sp. (dy)	12,59	-	-
Atractides	*gibberipalpis*	3,45	4,35	5,56
Atractides	*nodipalpis*	8,85	4,35	5,56
Atractides	*oblongus*	0,75	-	-
Atractides	*tener*	1,05	-	-
Atractides	sp.(dy)	7,20	-	-
Feltria	*rubra*	4,65	-	-
Feltria	*menzeli*	2,70		
Woolastookia	*rotundifrons*	0,60	-	-
Ljania	*macilenta*	0,60	4,35	5,56
Aturus	*crinitus*	0,30	-	-
Aturus	*spatulifer*	0,30	-	-
larvae		2,25	4,35	5,56

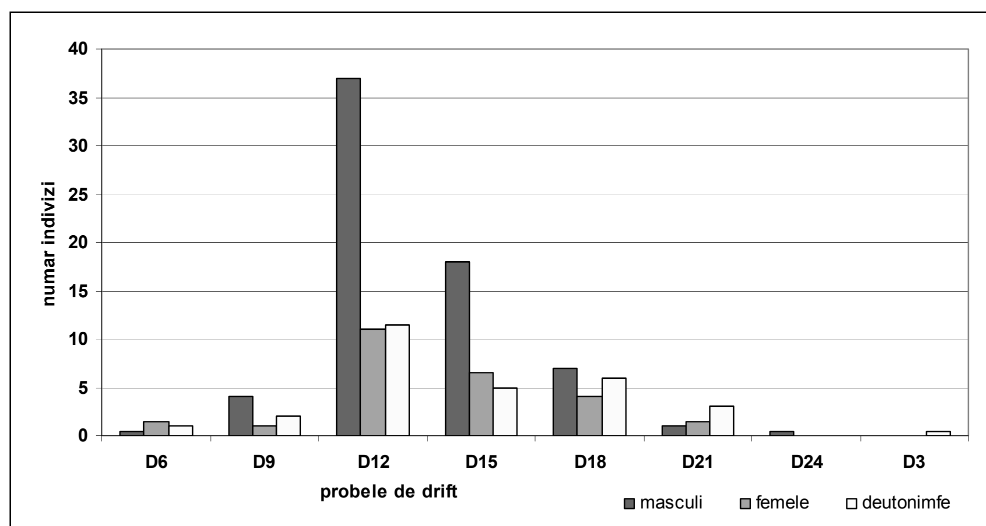


Fig. 11.5 Variaţia numărului de masculi/femele/deutonimfe la specia *Sperchon brevirostris*, în probele de drift

O comparaţie la nivel de specie cu studiile precedente este posibilă doar pentru *Atractides nodipalpis*. La fel ca în studiile din Germania (Martin, 1999; Schmidt, 1969), această specie a fost semnalată doar în probele de drift din timpul zilei, cu o singură excepţie, cel mai probabil accidental, un individ apărut în proba de la ora 24 (Fig. 11.6). Următorii taxoni *Sperchon glandulosus, Lebertia* sp*., Hygrobates* sp. (dy), *Atractides gibberipalpis* şi *Atractides* sp.(dy) au fost prezenţi în probele de drift din timpul zilei cu un număr mai ridicat de indivizi şi cu câte 1-2 indivizi în cele de noapte (Fig. 11.6). *Feltria rubra* şi *F. menzeli*, specii crenofile (Di Sabatino şi Cicolani, 2001; Gerecke şi Martin, 2006), care provin probabil din izvoarele carstice din amonte, au avut valori scăzute ale numărului de indivizi în drift, sub 5, şi nu au manifestat o preferinţă legată de driftul din timpul zilei sau al nopţii

Restul speciilor au fost reprezentate de către 2-3 indivizi în probele de drift. Specia *Panisus michaeli* a fost prezentă doar în probele din intervalul 12-15, *Sperchon thienemanni* a fost semnalat doar în probele de la ora 12 la fel ca deutonimfele genului *Torrenticola. Torrenticola elliptica* a fost prezentă la răsăritul soarelui, în probele de la ora 6, iar *Hygrobates foreli,* atât dimineaţa, cât şi după amiază şi seara, la fel ca *Atractides oblongus* (Fig. 11.7).

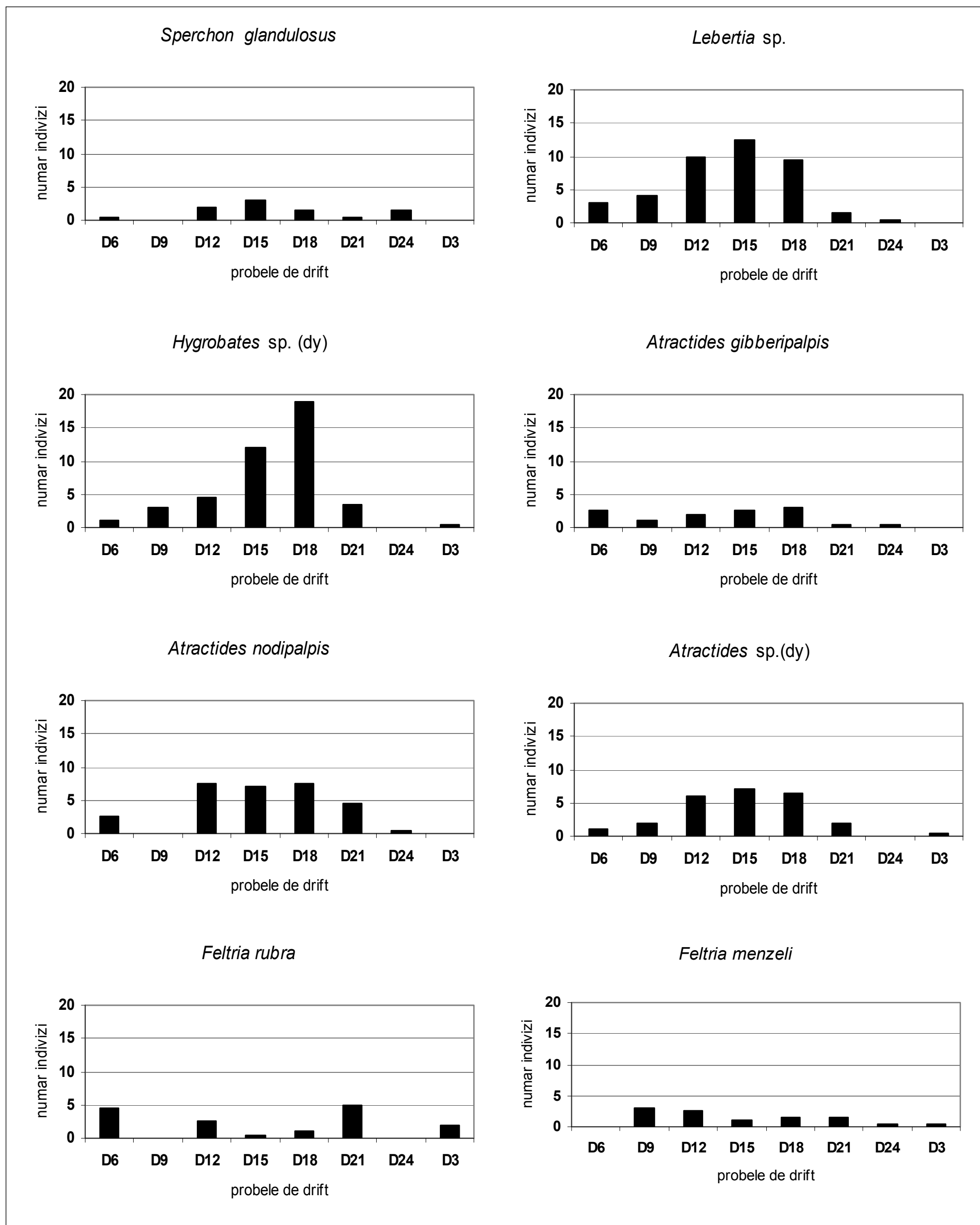


Fig. 11.6 Variaţia numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Sperchon glandulosus, Lebertia* sp., *Hygrobates* sp. (dy), *Atractides gibberipalpis, Atractides nodipalpis, Atractides* sp.(dy), *Feltria rubra, Feltria menzeli*

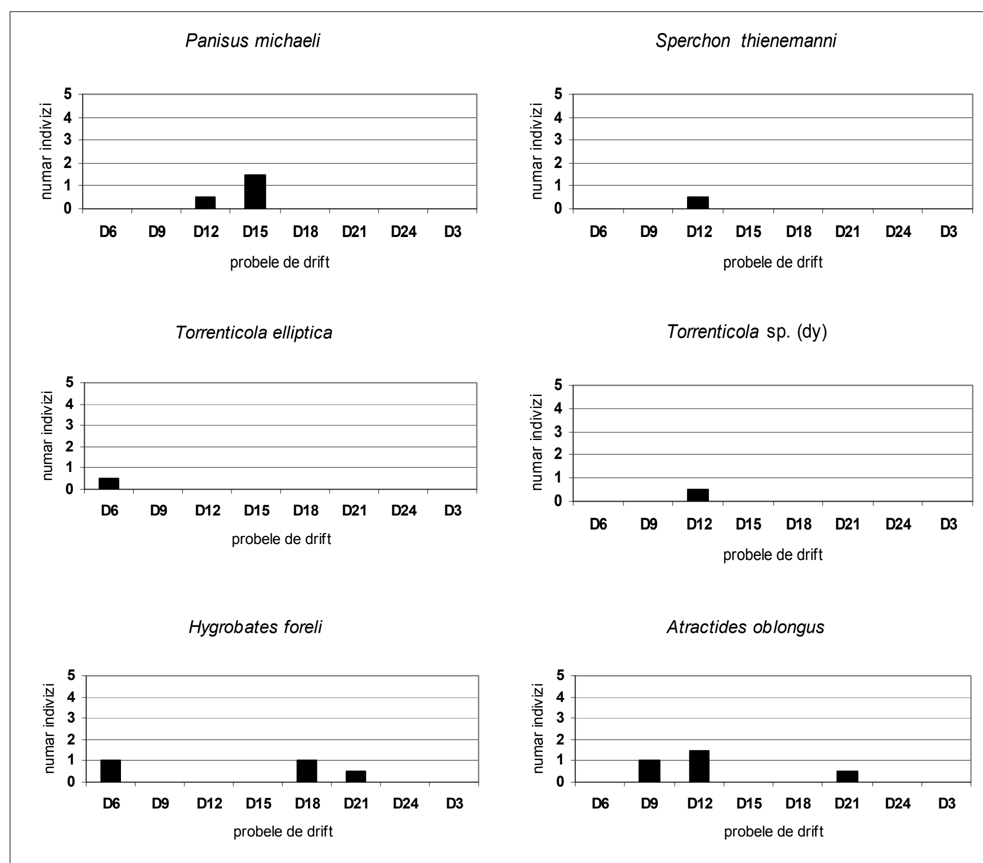


Fig. 11.7 Variaţia numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Panisus michaeli, Sperchon thienemanni, Torrenticola elliptica, Torrenticola sp. (dy), Hygrobates foreli, Atractides oblongus*

Atractides tener a intrat în drift în intervalul orar 15-21. Speciile *Aturus crinitus* şi *A. spatulifer* au fost prezente ziua în probele de drift la orele 12 şi 18, respectiv 12 şi 15. *Woolastookia rotundifrons* şi *Ljania macilenta,* specii care trăiesc în hiporeic, au fost identificate atât ziua, cât şi noaptea în drift, dar cu puţini indivizi. Larvele au fost găsite în drift pe parcursul zilei în intervalul orar 12-18 (Fig. 11.8).

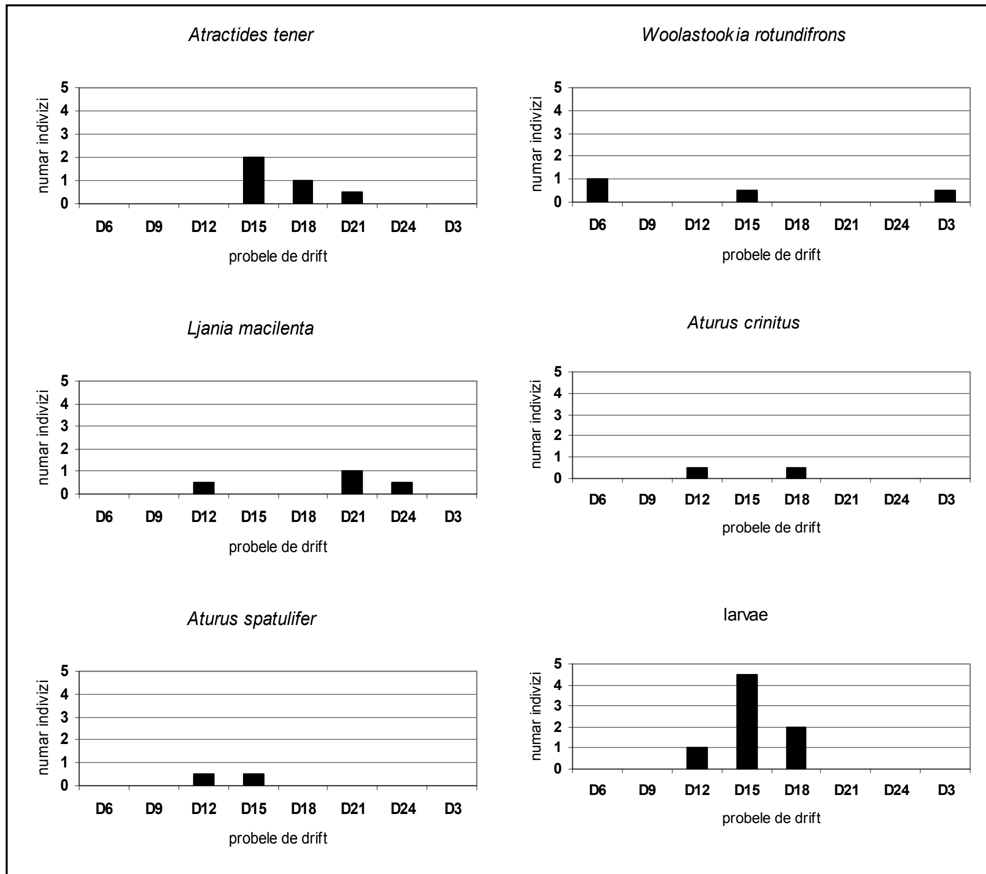


Fig. 11.8 Variaţia numărului de indivizi în probele de drift a speciilor *Atractides tener, Woolastookia rotundifrons, Ljania macilenta, Aturus crinitus. Aturus spatulifer,* larvae

Analiza în componente principale (PCA) a fost utilizată pentru a explica tendinţa generală a distribuţiei acarienienilor acvatici prezenţi în cadrul probelor de drift de la staţia situată în Cheile Someşului Cald. Factorii PCA explică 67,24 % din varianţa speciilor de acarieni acvatici în cadrul probelor de drift prelevate în decursul a 24 de ore (Fig. 11.9). Prima axă a PCA explică 46,83% din varianţa speciilor de acarieni acvatici şi are o corelaţie pozitivă cu toate speciile de acarieni acvatici, cu excepţia speciilor *Ljania macilenta, Feltria rubra* şi *Woolastookia rotundifrons*, care au o corelaţie negativă. Această ordonare faţă de axa F1 grupează probele de drift în două grupări, prima, care cuprinde probele din timpul zilei, D12-D15-

D18, şi ce-a de a doua, care grupează probele din timpul nopţii şi de dimineaţă şi seara, D6, D9, D21, D24 şi D3. Pe baza rezultatelor PCA se poate confirma faptul că lumina este parametrul definitoriu în distribuţia speciilor în cadrul probelor de drift şi că majoritatea speciilor au un drift diurn.

A doua axă explică 20,41% din varianţa speciilor în cadrul probelor de drift, iar faţă de această axă speciile *Aturus oblongus* şi *Feltria menzeli* au o corelaţie pozitivă puternică, ambele specii fiind abundente în probele de la ora 9 şi 12 (D9-D12). La cealaltă extremă, faţă de axa F2, cu o corelaţie negativă puternică, se regăseşte specia *Woolastookia rotundifrons* care apare cu abundenţe mari în proba de drift de la ora 6 (D6) (Fig. 11.9)

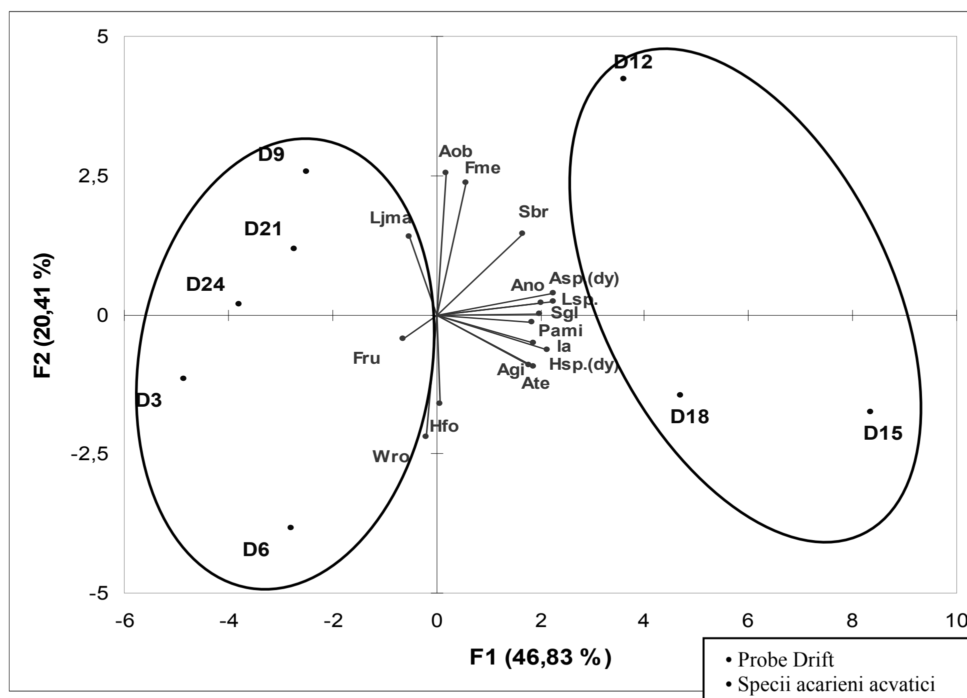


Fig. 11.12 Analiza în componente principale (PCA) între speciile de acarieni acvatici din probele de drift (pentru abrevieri vezi subcapitolul 6.4)

Relaţia dintre comunităţile de acarieni acvatici şi parametrii fizico-chimici în probele de drift a fost descrisă prin analiza de corespondenţă

canonică (CCA) (Fig. 11.10). Parametrii fizico-chimici luaţi în calcul au fost oxigenul dizolvat (mg/L), temperatura aerului (°C) şi temperatura apei (°C). Primele două axe F1 şi F2 explică 83,59% din relaţia taxoni-parametrii măsuraţi.

Prima axă explică 47,67% din varianţă şi are o corelaţie pozitivă puternică cu valorile temperaturii aerului. Faţă de această axă se remarcă gruparea tuturor taxonilor, cu trei excepţii: *Atractides oblongus, A. tener* şi larvele, care s-au distribuit după cea de a doua axă F2, care explică 35,92% din relaţie, reprezentând o corelaţie negativă cu temperatura apei. Astfel, *Atractides oblongus* a apărut numai în probele de la ora 9 şi 12 (D9 - D12), iar *A. tener* şi larvele sunt mai abundente în probele de la orele 15 şi 18 (D15-D18).

Faţă de axa F1 se remarcă gruparea probelor din mijlocul zilei (D12-D15), la care specia cea mai abundentă *Sperchon brevirostris* are densităţile cele mai ridicate, aproape 100 indivizi în acest interval. De asemenea se grupează probele de noapte D24-D3 cu speciile care apar şi în acest interval de timp, dar cu densităţi foarte reduse: *Woolastookia rotundifrons, Feltria rubra, F.menzeli* şi *Ljania macilenta* (Fig. 11.10). Restul speciilor apar în probele de dimineaţă şi seară.

În concluzie, se poate afirma că majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift sunt active în timpul zilei, excepţie de la această regulă făcând speciile crenofile, tipice izvoarelor, *Feltria rubra* şi *F. menzeli*, care nu au o preferinţă pentru driftul de zi, apărând şi noaptea în drift, şi speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons şi Ljania macilenta*, care la fel apar în probele de drift atât diurn cât şi nocturn.

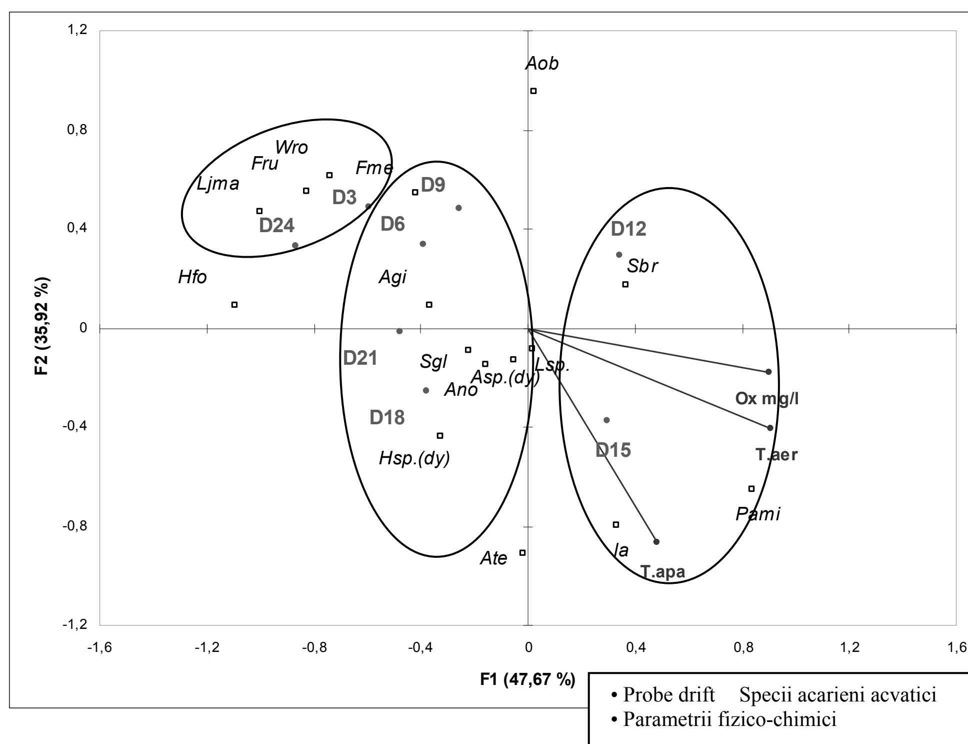


Fig. 11.13 Analiza de corespondenţă canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici din probele de drift şi parametrii fizico-chimici ai apei (Ox – oxigenul dizolvat (mg/L), T. aer – temperatura aer (°C) T. apa – temperatura apei (°C)) (pentru restul abrevierilor vezi subcapitolul 6.4)

Probabil datorită sistemului defensiv al acarienilor acvatici care constă în culoarea puternică de avertizare (Kerfoot, 1982), aceste organisme nu constituie prada peştilor, fiind rar găsite în stomacul acestora (Elliott şi Minshall, 1968; Bishop şi Hynes, 1969). Astfel prezintă o activitatea intensă fiind prezenţi în probele de drift de pe tot parcursul zilei. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei. Prin urmare se poate vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranţă nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

12. Rolul acarienilor acvatici ca indicatori ai calităţii apei

Evaluarea calităţii apei utilizând indici biotici pe baza macronevertebratelor bentonice

Speciile de macronevertebrate bentonice prezintă o sensibilitate diferită faţă de mulţi factori biotici şi abiotici din mediul lor de viaţă, în consecinţă structura comunităţilor de macronevertebrate poate fi utilizată ca indicator al stării sistemului acvatic (Armitage şi colab., 1983; Rosenberg şi Resh, 1993). Utilizarea organismelor bentonice în evaluarea calităţii apei a fost prima dată propusă acum 50 de ani şi a fost ulterior validată şi adoptată de mulţi cercetători. Există multe avantaje în utilizarea macronevertebratelor pentru evaluarea calităţii apei, cum ar fi: faptul că sunt ubicviste (Lenat şi colab., 1980), că au un comportament relativ sedentar, ceea ce permite o analiză în spaţiu a poluanţilor (Slack şi colab., 1973; Abel, 1989), au un ciclu de viaţă lung comparativ cu alte grupe taxonomice, astfel oferă date asupra schimbărilor în timp cauzate de perturbările mediului (Gaufin, 1973; Lenat şi colab., 1980) şi altele. Experienţa vastă în expertizele taxonomice, necesară identificărilor la nivel de specie, este una dintre dificultăţile care apar în realizarea evaluării calităţii apei pe baza compoziţiei taxonomice (specii bioindicatoare), a indicilor de diversitate şi similaritate. O serie de indici biotici au fost propuşi de-a lungul timpului în diferite regiuni (Rosenberg şi Resh, 1993). Indicii biotici au o metodologie uşoară de aplicare, necesită identificarea macronevertebrate bentonice până la nivel de familie sau gen şi ţin cont atât de numărul unităţilor taxonomice cât şi de sensibilitatea diferită la factorii perturbatori, a diferiţilor taxoni (Norris şi Georges, 1993). Indicii biotici se utilizează în Europa, în timp ce America de Nord a adoptat indicele de diversitate Shannon-Wiener în studiile de impact (Tudorancea şi Tudorancea, 2001).

Pană în prezent s-au realizat studii privind evaluarea calităţii apei râului Someşul Mic utilizând efemeropterele (Petrovici, 2003), chironomidele (Tudorancea şi Tudorancea, 2002), oligochetele (Pavelescu, 2006) şi macronevertebratele bentonice ca bioindicatori (Găldean şi colab., 1999).

În lucrarea de faţă ne-am propus să aplicăm comparativ patru indici biotici calculaţi pe baza comunităţilor de nevertebrate bentonice pentru a avea o imagine cât mai completă asupra calităţii apei. Rezultatele acestor indici vor fi puse în discuţie alături de structura comunităţilor de acarieni acvatici şi de indicii de diversitate şi similaritate, pentru a evidenţia posibilitatea utilizării acestui grup de nevertebrate în evaluarea calităţii apei.

Astfel, pentru studiul calităţii apei din bazinul de drenaj al Someşului Cald, pe lângă cele 10 staţii de prelevare incluse în programul intensiv, s-au mai prelevat probe de pe Someşul Mic, în aval de localitatea Cluj-Napoca din zona de deversare a apelor epurate din staţia de epurare situată la următoarele coordonate GPS N $46^0$47'29.1"/ E $23^0$41'7.9" şi codificată – SE.

În evaluarea calităţii apei la cele 11 staţii din bazinul hidrografic al Someşului Mic au fost utilizaţi următorii indici biotici europeni: BMWP (Biological Monitoring Working Party), indice dezvoltat în Marea Britanie (Walley si Hawkes, 1996, 1997), ulterior adaptat pentru Polonia, metodologie care s-a utilizat în lucrarea de faţă, ASPT (The Average Scor Per Taxon), Scorul Mediu per Taxon care se calculează împărţind valoarea obţinută calculând indicele BMWP la numărul total de familii din proba, IBE - Indice Biotic Extins (Ghetti, 1997), care este folosit în Italia, fiind integrat în legislaţia de mediu din această ţară şi IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000), care este utilizat în Franţa.

La staţiile de pe Someşul Cald şi cele de pe Someşul Rece, structura comunităţilor bentonice este complexă, fiind constituită dintr-un număr mare de taxoni, peste 20, încadraţi în diverse grupe de organisme, dar după confluenţa acestora şi formarea râului Someşul Mic, în amonte de localitatea Cluj-Napoca se remarcă deja o scădere a numărului de taxoni identificaţi, ca în aval de această localitate numărul de unităţi sistematice să nu depăşească 6. Pe baza taxonilor de nevertebratelor bentonice identificaţi pânâ la nivelul taxonomic, necesar aplicării indicilor biotici, s-a realizat încadrarea în clasele de calitate a tuturor staţiilor, prezentată în tabelul 12.1. Se remarcă faptul că există diferenţe în ceea ce priveşte încadrarea în clasa de calitate a unei staţii, între cele patru metodologii utilizate. Pe baza IBE s-a obţinut prima clasă de calitate la toate staţiile, mai puţin la cele situate amonte

(clasa a II-a) şi aval de oraşul Cluj-Napoca (clasa a V-a). Datorită deversărilor de ape uzate menajere şi industriale din oraşul Cluj-Napoca, la ieşirea râului din această localitate, în aval de staţia de epurare (SE), apa are calitatea cea mai scăzută, fiind foarte puternic poluată (în special cu substanţe organice). Chironomidele prezente la această staţie aparţin unei singure specii *Chironomus thumi* ceea ce reflectă o deteriorare a calităţii apei din cauza unor deversări de poluanţi organici din Cluj–Napoca (Tudorancea şi Tudorancea, 1998). La început s-a aplicat doar IBE (Cîmpean, 2004) pentru evaluarea calităţii apei după care s-a decis aplicarea şi a altor indici mai sensibili pentru a scoate în evidenţă diferenţele dintre staţii (Avram şi colab., 2009b).

Se remarcă valorile cele mai scăzute ale claselor de calitate a apei la toate staţiile obţinute utilizând indicele biotic ASPT care reflectă raportul taxonilor sensibili comparativ cu taxonii toleranţi, precum şi poluarea organică (Tabel 12.1).

În bazinul hidrografic al Someşului Cald, staţia SC1 a fost încadrată conform tuturor indicilor biotici calculaţi în prima clasă de calitate, SC2 a fost încadrată în prima clasă de calitate după BMWP, IBGN şi IBE şi în a II-a după ASPT. SC3 şi SC5 au fost încadrate în clasa a II-a de calitate după 3 dintre indici şi în prima după IBE. Staţia SC4 a fost încadrată în clasa a III-a de calitate după BMWP, în clasa a II-a după ASPT şi IBGN şi în prima după IBE (Tabel 12.1).

Pe Someşul Rece, prima staţie a fost încadrată în clasa a III-a de calitate după ASPT, în clasa a II-a după BMWP şi IBGN şi în prima după IBE, staţiile SR2 şi SR3 au fost încadrate la fel ca staţia SC2, în prima clasă de calitate după BMWP, IBGN şi IBE şi în a II-a după ASPT. Staţia SR4 a fost încadrată după doi indici în prima clasă de calitate, iar după ceilalţi doi în a II-a clasă de calitate (Tabel 12.1).

Pe Someşul Mic la staţia din amonte de Cluj-Napoca, calitatea apei este de clasa a IV-a după BMWP şi ASPT, de clasa a III-a după IBGN şi de clasa a II-a după IBE. La staţia din aval de oraşul Cluj-Napoca (SE), toţi indicii biotici au încadrat calitatea apei în clasa a V-a (Tabel 12.1).

În urma aplicării şi comparării celor patru indici de calitate (mai puţin IBE) am încadrat fiecare staţie de prelevare a probei într-o singură

clasă de calitate sau la limita dintre două clase de calitate astfel: SC1 - clasa I, SC2 - clasa I, SC3 - clasa a II-a, SC4 - clasa II-III, SC5 - clasa a II-a, SR1 - clasa II-III, SR2 - clasa I, SR3 - clasa I, SR4 - clasa a II-a, SM - clasa III-IV, SE - clasa a V-a. Este de remarcat clasa de calitate scăzută (II-III) la izvoarele Someşului Rece (SR1) şi la staţia situată pe Valea Firii (SC4), fapt datorat numărului scăzut de taxoni prezenţi la aceste staţii din cauza condiţiilor naturale, temperaturilor scăzute cauzate de apa provenită din subteran şi a pH-ului scăzut.

Tabel 12.1 Clasa de calitate a apei la staţiile studiate, pe baza indicilor biotici

Cod staţie	CLASA DE CALITATE, calculată pe baza indicilor:			
	BMWP	ASPT	IBGN	IBE
SC1	I	I	I	I
SC 2	I	II	I	I
SC 3	II	II	II	I
SC 4	III	II	II	I
SC 5	II	II	II	I
SR 1	II	III	II	I
SR 2	I	II	I	I
SR 3	I	II	I	I
SR 4	I	II	II	I
SM	IV	IV	III	II
SE	V	V	V	V

Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calităţii apei

În figura 12.1 sunt prezentate comparativ valorile indicelui Shannon-Wiener, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici şi clasa de calitate calculată pe baza indicilor biotici. Între diversitatea calculată utilizând indicele Shannon-Wiener, pe baza speciilor de acarieni acvatici, şi clasa de calitate, pe baza indicilor biotici, există o corelaţie negativă evidenţiată de coeficientul de corelaţie Spearmnn (Rs = - 0,6 şi p = 0,05).

Acelaşi tip de corelaţie negativă există şi între diversitatea calculată utilizând indicele Simpson, pe baza speciilor de acarieni acvatici şi clasa de calitate pe baza indicilor biotici (Fig. 12.2), dar coeficientul de corelaţie

Spearman are o valoare mai ridicată (Rs= - 0,74 şi p=0,008), ceea ce face ca această corelaţie să fie mai puternică, fapt care ne indică recomandarea utilizării indicelui de diversitate Simpson calculat pe baza comunităţilor de acarieni acvatici în evaluarea calităţii apei. Indicele Simpson are o afinitate mai ridicată de discriminare între comunităţile de nevertebrate acvatice decât alţi indici (Ravera, 2001).

Între densitatea medie pe cei doi ani de prelevare (ind/mp) a grupului Hydrachnidia, abundenţa acestui grup şi clasele de calitate nu există o corelaţie semnificativă, ceea ce subliniază necesitatea identificării la nivel de specie pentru a putea fi folosit în evaluarea calităţii apei. Identificările până la nivel de gen nu sunt relevante deoarece în cadrul unui gen există specii cu toleranţe diferite la poluanţi.

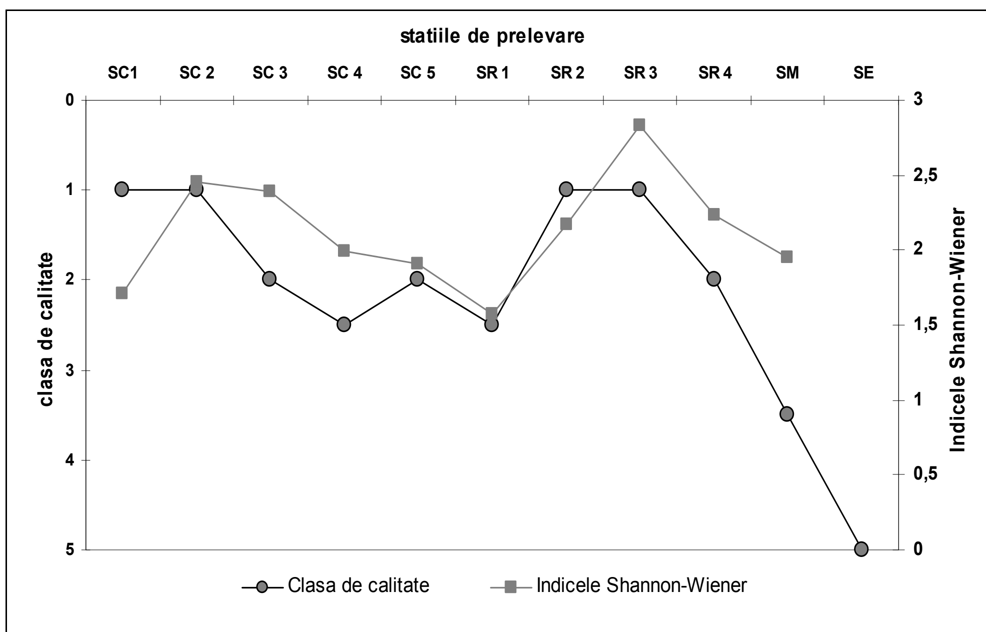


Fig. 12.1 Variaţia indicelui Shannon–Wiener calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, în cadrul claselor de calitate a apei, la staţiile investigate

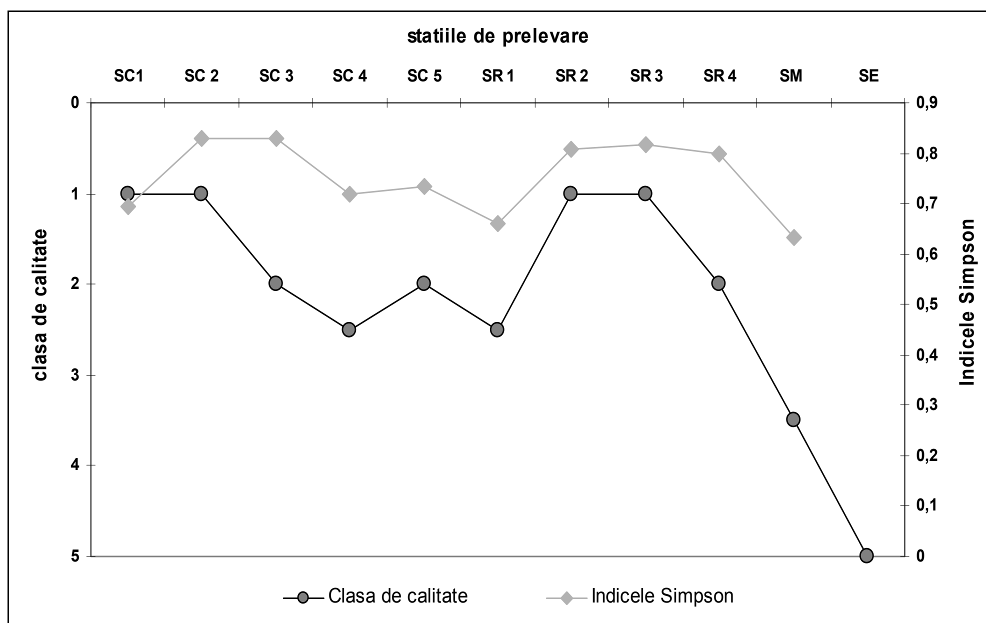


Fig. 12.2 Variaţia indicelui Simpson calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, în cadrul claselor de calitate a apei, la staţiile investigate

Din prezenţa speciilor în cadrul claselor de calitate se remarcă în primul rând specia *Hygrobates fluviatilis* care a fost semnalată în acest studiu doar în ape de calitatea III-IV. Această specie este tolerantă la diferiţi parametri şi la poluarea organică, fapt semnalat în toate studiile de până acum (Schwoerbel, 1964; Learner şi colab., 1971; Bolle şi colab., 1977; Kowalik şi Biesiadka, 1981; Cicolani şi Di Sabatino, 1988, 1991, 1992; Gerecke şi Schwoerbel, 1991; Cicolani şi colab., 1992; Di Sabatino şi colab., 2000a). Specia *Atractides nodipalpis* este prezentă cu densităţi ridicate în ape nepoluate (clasă I de calitate), dar şi în ape poluate (clase de calitate III-IV), prezenţă care este în concordanţă cu studiile mai recente făcute de Gerecke (1991) şi Cicolani şi Di Sabatino (1991), dar în contrast cu studiile făcute de Kowalik şi Biesiadka (1981) şi cu lista lui Sládeček (1973), în care această specie este inclusă în categoria oligo-xenosaprobă.

Spechon clupeifer, S. brevirostris, Aturus scaber, Hygrobates caliger şi *Torrenticola amplexa* sunt specii a căror toleranţă la poluare a fost demonstrată prin studiile anterioare (Meyer, 1986; Cicolani şi Di Sabatino, 1991; Gerecke şi Schwoerbel, 1991; Böttger şi Martin,1995), acestea fiind

întâlnite şi în lucrarea de faţă în ape poluate. Următoarele specii au de asemenea o toleranţă ridicată la poluare fiind semnalate, însă cu densităţi reduse, la punctele de prelevare din clasele III-IV: *Sperchon hispidus, Torrenticola barsica, T. dudichi, T. anomala, Aturus crinitus, A. spatulifer, Hygrobates foreli, Ljania macilenta* şi *Feltria setigera* (Tabel 12.2).

Toate speciile prezente în tabelul 12.2 doar în clasele de calitate I şi a II-a, pot fi considerate puţin tolerante la poluare, dar şi speciile din categoria de calitate II-III, deoarece această categorie a cuprins staţiile SC4 şi SR1 care au avut un număr redus de taxoni, datorită condiţiilor naturale (temperatură redusă a apei, pH scăzut), nu datorită poluării. Astfel în această clasă de calitate sunt cuprinse multe specii crenobionte sau crenofile (*Panisus michaeli, Sperchon mutilus, S. squamosus, S. thienemanni, Hygrobates norvegicus*) care sunt puţin tolerante la poluare.

Doar la staţiile care au fost încadrate în clasa a II-a de calitate s-au întâlnit următoarele specii, care sunt tipice zonei hiporeice: *Torrenticola jeanneli*, *Axonopsis inferorum*, *Lethaxona cavifrons*, *Kongsbergia clypeata*, *K. ruttneri* şi *Krendowskia latissima.*

Nu s-a semnalat nici o specie din grupul Hydrachnidia în ape încadrate în clasa a V-a de calitate, pe baza indicilor biotici.

Tabel 12.2 Prezenţa speciilor de acarieni acvatici în cadrul claselor de calitate (**x** - 1-5 ind/mp, **xx** - 6-20 ind/mp, **xxx** – 11-50 ind/mp, **xxxx** – 51-100 ind/mp, **xxxxx** – peste 100 ind/mp – media densităţii pe cei doi ani de prelevare, 2003-2004)

Gen	**Specie**	**CLASA DE CALITATE**				
		I	**II**	**II-III***	**III-IV**	**V**
Feltria	*zschokkei*	**x**				
Feltria	*rubra*	**xx**				
Wandesia	*thori*	**x**	**x**			
Monatractides	*madritensis*	**x**	**xx**			
Torrenticola	*similis*	**x**	**xxx**			
Atractides	*gibberipalpis*	**xx**	**x**			
Atractides	*acutirostris*	**x**	**x**			
Frontipodopsis	*reticulatifrons*	**x**	**x**			
Woolastookia	*rotundifrons*	**xxx**	**x**			
Kongsbergia	*alata*	**x**	**x**			
Protzia	*invalvaris*	**x**		**xx**		
Sperchonopsis	*verrucosa*	**x**	**x**	**x**		
Sperchon	*brevirostris*	**xxxx**	**xx**	**xx**		

Continuare Tabel 12.2

Gen	**Specie**	**CLASA DE CALITATE**				
		I	**II**	**II-III***	**III-IV**	**V**
Sperchon	*glandulosus*	**xxxx**	**x**	**x**		
Torrenticola	*elliptica*	**xxxx**	**xxxx**	**xx**		
Hygrobates	*nigromaculatus*	**x**	**x**	**x**		
Atractides	*oblongus*	**x**	**x**	**x**		
Atractides	*tener*	**xx**	**x**	**x**		
Feltria	*minuta*	**x**	**x**	**x**		
Stygomononia	*latipes*	**x**	**x**	**x**		
Sperchon	*clupeifer*	**xxx**	**xxx**		**x**	
Sperchon	*hispidus*	**x**	**xx**		**x**	
Torrenticola	*amplexa*	**xx**	**xxxxx**		**x**	
Torrenticola	*barsica*	**xx**	**xxxx**		**x**	
Torrenticola	*dudichi*	**x**	**xxx**		**x**	
Aturus	*crinitus*	**x**	**xx**		**x**	
Aturus	*scaber*	**xx**	**xx**		**x**	
Aturus	*spatulifer*	**x**	**x**		**x**	
Lebertia	*sp.*	**xxxx**	**xxxx**	**xxx**	**xxx**	
Hygrobates	*calliger*	**xxxx**	**x**	**x**	**x**	
Hygrobates	*foreli*	**x**	**x**	**x**	**x**	
Atractides	*nodipalpis*	**xx**	**xxx**	**x**	**xxx**	
Ljania	*macilenta*	**x**	**xx**	**x**	**x**	
Feltria	*setigera*	**x**	**x**	**x**	**x**	
Torrenticola	*anomala*		**xx**		**x**	
Protzia	*eximia*		**x**			
Torrenticola	*jeanneli*		**x**			
Atractides	*latipes*		**x**			
Axonopsis	*inferorum*		**x**			
Lethaxona	*cavifrons*		**x**			
Kongsbergia	*clypeata*		**x**			
Kongsbergia	*ruttneri*		**x**			
Krendowskia	*latissima*		**x**	**x**		
Panisus	*michaeli*			**x**		
Sperchon	*mutilus*			**xxx**		
Sperchon	*squamosus*			**x**		
Sperchon	*thienemanni*			**x**		
Atractides	*loricatus*			**xxx**		
Hygrobates	*norvegicus*			**x**		
Hygrobates	*fluviatilis*				**xxx**	

* Staţiile SC4 şi SR1 au avut un număr redus de taxoni şi au fost încadrate la limita dintre clasele II-III, datorită condiţiilor de mediu (temperatură redusă a apei), nu datorită poluării

În concluzie, putem afirma că grupul Hydrachnidia poate fi utilizat în studiile de evaluare a calităţii apei cu succes doar dacă se fac identificări

până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, a dat rezultate bune în corelaţia acestuia cu clasele de calitate a apei.

Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calităţii apei este validă şi datorită raporturilor interspecifice care necesită prezenţa în râuri şi a altor taxoni de nevertebrate acvatice pentru completarea ciclului de viaţă (adulţii fiind prădători, iar larvele paraziţi pe mai multe grupe de nevertebrate).

Hygrobates fluviatilis este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prin prezenţa şi prin densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

Concluziile studiului impun extinderea utilizării acarienilor acvatici în evaluarea calităţii apei şi în alte puncte de prelevare pentru a avea o imagine cât mai complexă.

Concluzii

În vederea realizării studiului comunităţilor de acarieni acvatici au fost stabilite 10 staţii de colectare a zoobentosului, au fost prelevate 356 de probe cantitative şi au fost identificaţi 10.179 indivizi din grupul Hydrachnidia.

Frecvenţa acarienilor acvatici în totalul probelor prelevate a fost de 92,1%, iar densitatea grupului Hydrachnidia a variat între 50-2.348 ind/mp (media anuală).

În bazinul hidrografic al râului Someşului Mic, la punctele de prelevare considerate în prezentul studiu, s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii şi 22 genuri, reprezentând 21,45% din totalul de 261 specii prezente în toată România.

Din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în prezentul studiu, 40 sunt semnalate pentru prima dată în bazinul de drenaj al Someşului Mic, dintre care 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României: *Thyas barbigera, Sperchon mutilus*, *Torrenticola similis, T. barsica, Atractides latipes, Feltria menzel* şi *Panisellus thienemanni*, iar ultimele două specii sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaţilor.

Feltria menzeli este candidată pentru Lista Roşie a speciilor rare a faunei de acarieni acvatici din Europa Centrală. Prin semnalarea acestei specii pentru prima dată în regiunea Carpaţilor se extinde arealul mult înspre estul Europei, până în prezent fiind semnalată doar în Italia, în Alpi, în Insulele Canare şi Nordul Africii.

Genurile *Atractides, Sperchon* şi *Torrenticola* au înregistrat cele mai ridicate valori ale frecvenţei în cadrul celor 356 de probe analizate. Din genul *Atractides*, cu frecvenţe ridicate calculate pe toate probele, au fost speciile: *A. nodipalpis* cu cea mai mare frecvenţă de peste 30%, *A. gibberipalpis* cu 22,47% şi deutonimfele acestui gen cu o frecvenţă de peste 32%. Genul *Sperchon* a fost reprezentat de două specii, *S. brevirostris* şi *S. glandulosus*, cu frecvenţe calculate pe toate probele de peste 20%.

Torrenticola amplexa şi *T. elliptica* au înregistrat de asemenea frecvenţe de peste 20%.

La toate staţiile de prelevare din studiul dinamicii densităţilor acarienilor acvatici se remarcă faptul că densităţile cele mai ridicate sunt vara. În funcţie de speciile dominante din grupul Hydrachnidia prezente la o staţie, de perioada de emergenţă a gazdei acestor specii, de rata de succes a reîntoarcerii larvelor în mediul acvatic şi de completarea ciclului de viaţă, avem maxime ale densităţilor în lunile iunie, iulie sau august. Se remarcă o corelaţie pozitivă semnificativă între densitatea acarienilor acvatici şi temperatura apei la multe staţii de prelevare.

Frontipodopsis reticulatifrons, Wandesia thori, Woolastookia rotundifrons, *Kongsbergia alata, K. clypeata*, *K. ruttneri, Stygomononia latipes, Ljania macilenta*, *Krendowskia latissima* şi *Axonopsis inferorum*, specii tipice hiporeicului, apar sporadic, cu densităţi reduse, în lunile de primăvară şi vară timpurie, în probele zoobentonice, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei, ca rezultat al topirii zăpezilor.

Se remarcă faptul că indicii de diversitate şi echitabilitate, calculaţi pe baza comunităţilor de acarieni acvatici identificaţi până la nivel de specie, au evidenţiat pe lângă influenţa antropică (poluarea organică), pe cea a parametrilor fizico-chimici (pH-ul, temperatura apei), dar şi influenţa barajelor şi a amenajărilor hidrotehnice.

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidenţă asemănarea pe baza compoziţiei specifică de la diferite staţii de prelevare, dar mai ales a reliefat diferenţele dintre comunităţile de acarieni acvatici de la anumite staţii. S-a remarcat staţia de la izvoarele Someşului Rece care, prin condiţiile abiotice specifice, prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul staţiilor şi cea de pe Someşul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenţei antropice, are o comunitate specifică.

Analiza distribuţiei speciilor de acarieni acvatici în funcţie de parametrii fizico-chimici ai apei, la cele 10 staţii de prelevare, realizată cu ajutorul analizei de corespondenţă canonică, a reliefat rezultate asemănătoare cu cele obţinute prin analiza de similaritate pe baza indicelui Jaccard, fiind scoase în evidenţă aceleaşi grupări ale staţiilor.

Majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift sunt active în timpul zilei, excepţie de la această regulă făcând speciile tipice izvoarelor, *Feltria rubra* şi *F. menzeli*, care nu au o preferinţă pentru driftul de zi, apărând şi noaptea în drift, şi speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons şi Ljania macilenta*, care la fel apar în probele de drift atât diurn cât şi nocturn. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei, astfel putem vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranţă nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

Grupul Hydrachnidia poate să fie utilizat în studiile de evaluare a calităţii apei cu succes doar dacă se fac identificări până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, a dat rezultate bune în corelaţia acestuia cu clasele de calitate a apei calculate pe baza indicilor biotici. *Hygrobates fluviatilis* este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prezenţa şi densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

Bibliografie

Abel, P.D., 1989. Water Pollution Biology. Ellis Horwood, Chichester, 236p.

Allan, J.D.,1995. Stream ecology: structure and function of running waters. Chapman & Hall, London, 350p.

Allan, J.D. şi Castillo, M.M., 2007. Stream Ecology Structure and function of running waters, Second Edition, Springer Netherlands, 436p.

Angelier, E., 1953. Recherches écologiques et biogeographiques sur la faune des sables submergés, Arch. Zool. Expér. Gén., 90: 37-161.

Angelier, E., Angelier, M.L. şi Lauga, J., 1985. Recherches sur l`ecologie des Hydracariens (Hydrachnellae, Acari) dans les eaux courantes. Annls. Limnol., 21 (1): 25-64.

Angelier, E., Dechamps, H. şi Rey, J., 1963. Les Hydracariens du Céret; Étude systématique et ecologique. Bull. Soc. Hist. Natur. Toulouse, 98 (3-4): 459-500.

Armitage, P.D., Moss, D., Wright, J.F. şi Furse, M.T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running- water sites. Wat. Res., 17: 333-347.

Avram, A., Battes K.P., Cîmpean, M. şi Kasza, R., 2009a. Preliminary data on zooplankton and aquatic invertebrates from the Fînaţele Clujului Nature Reserve (Transylvania, Romania). Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Seria Biologie, LIV, 1: 71-78.

Avram, A., Cîmpean, M., Jurcă, A. şi Timuş, N., 2009b. Water quality assessment using biotic indices based on benthic macroinvertebrates. in the Someşul Mic catchment area. Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Seria Biologie, LIV, 1: 60 -71.

Avram, A., Cîmpean, M., Pavelescu, C., şi Danău, C ., 2005. Ecological study on aquatic macroinvertebrate communities from the Somesul Rece River. Studii şi Cercetări Stiintifice, Serie Nouă Biologie, Univ. Bacau, 10: 37-42.

Bader, C., 1967. Contributions to the taxonomy of water mites. Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology, 89-92.

Bader, C., 1977. Die Wassermilben des schweizerischen Nationalparks. Populationsdynamische Untersuchung zweier hochalpiner Quellen. Erg. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark, 15: 1-127.

Battes, K.P., Cîmpean, M., Pavelescu, C., Bogătean, M., Momeu, L. şi Tudorancea, C., 2000-2001. Ecological aspects of benthic communities from the Someşul Cald catchment area. Annals of West University of Timişoara, ser. Biology, vol. III-IV: 123-140.

Battes, K., Battes, K.W. şi Stoica, I., 2005. The occurence of zooplanktonic microcrustaceans in the diet of natural fish populations from Lake Ştiucii (Natural Reserve, Cluj County). Studii şi Cercetări Stiinţifice. Serie Nouă Biologie, Univ. Bacău, 10: 95-100.

Benfield E.F., Webster J.R., Tank J.L. şi Hutchens J.J., 2001. Longterm patterns in leaf breakdown in streams in response to watershed logging. Internat. Rev. Gesamt. Hydrobiol., 86: 467-474.

Bishop, J. E., Hynes, H.B.N., 1969. Downstream drift of the invertebrate fauna in a stream ecosystem. Arch. Hydrobiol., 66: 56-90.

Bolle, D., Wauthy, G. şi Lebrun, Ph., 1977. Etude préliminaire sur les Hydracariens (Acari, Prostigmata) en tant que bioindicateurs de pollution des eaux courantes. Annales Soc. R. Zool. Belg. 106.(2-4): 201-209.

Botnariuc, N., Vădineanu, A., 1982. Ecologie, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 439p.

Böttger, K., Martin, P., 1995. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) dreier kleiner Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes unter besonderer Berücksichtigung der rheobionten Arten. Limnologische Studien im Naturschutzgebiet Kossautal.-Limnologica, 25: 61-72.

Bou, C., 1974. Les methodes de recolte dans les eaux souterraines interstitielles. Ann. Spélèol. 29, 4: 611-619.

Boyero, L., Valladolid, M. şi Arauzo, M., 2005. Dynamics of Invertebrate Benthic Communities and Drift in a Regulated River of Central Spain. International Review of Hydrobiology, 90/4: 392-411.

Brittain, J.E. şi Eikeland, T.J., 1988. Invertebrate drift—a review. Hydrobiologia, 166: 77–93.

Cabuk, Y., Arslan, N. şi Yilmaz, V., 2004. Species composition and seasonal variations of the Gastropoda in Upper Sakarya River System (Turkey) in relation to water quality. Acta Hydrochim. Hydrobiol., 32: 393-400.

Céréghino, R., Cugny P. şi Lavandier, P., 2002. Influence of Intermittent Hydropeaking on the Longitudinal Zonation Patterns of Benthic Invertebrates in a Mountain Stream. International Review of Hydrobiology, 87/1: 47-60.

Chiriac, E. şi Udrescu, M., 1965. Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci. Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 335 p.

Cicolani, B. şi Di Sabatino, A., 1988. Significato degli Acari acquatici nel calcolo degli indici biotici. Atti 15 Congresso nazionale italiano Entomologia, L'Aquila, 99-106.

Cicolani, B. şi Di Sabatino, A., 1990. Recherches faunstiques et écologiques sur les Hydracariens de l'Apennin (Italie). Le genre Torrenticola PIERSIG (Acari, Actinedida, Torrenticolidae).Annales de Limnologie, 26 (2-3): 153-176.

Cicolani, B. şi Di Sabatino, A., 1991. Sensitivity of water mites to water pollution. în Dusbàbek V. şi Bukva F. (eds.) Modern Acarology. Vol 1. Academia Prague and SPB Publ., The Hague, 465-474.

Cicolani, B. şi Di Sabatino, A., 1992. Effetti biologici di attività antropiche in ambiente fluviale. Atti Società Italiana di Ecologia, 14: 43-51.

Cicolani, B., D'alfonso, S., Di Ferdinando, C. şi Di Sabatino, A., 1996. Gli acari acquatici delle sorgenti del Gran Sasso e proposte di biotipologie. în Cicolani B. (ed.) Monitoraggio biologico del Gran Sasso, Andromeda publ., Teramo, 202-225.

Cicolani, B., Di Sabatino, A., Miccoli, F.P., Giustini, M. şi Ferrarese, U., 2001. Parasitismo larvale di acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) su ditteri: osservationi preliminari in una spegente del Gran Sasso. Monitoraggio Biologico del Gran Sasso, 2: 107-118.

Cicolani, B.; Di Sabatino, A. şi Porreca, G.,1992. Gli Acari acquatici (Acari, Actinedida) del bacino del fiume Ofanto (Italia Meridionale). Atti XVI Congresso nazionale Italiano Entomologia, Bari 23/28 Settembre 1991, 79-85.

Cîmpean, M., 2004. Evaluarea influenţei antropice asupra calităţii apei râului Somesul Mic şi a afluenţilor săi utilizând indicele biotic extins (I.B.E.). Muzeul National Brukenthal, Studii si Comunicări, Stiinţe Naturale, Sibiu, 29: 179-190.

Cîmpean, M., 2006. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) Taxonomie, Ecologie, Lista speciilor de acarieni acvatici din România, Acarieni acvatici din bazinul de drenaj al Someşului Cald. Ed. Casa Carţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 91 p.

Cîmpean, M., 2007. Lista speciilor grupului Hydrachnidia, în Moldovan O., Cîmpean, M., Borda, D., Iepure, S. şi Ilie, V. (eds), Lista faunistică a României. Specii terestre şi de apă dulce, Ed. Casa Carţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 66-70.

Cîmpean, M. şi Tudorancea, C., 2003. Ecological study of water mites (Acari, Hidrachnidia) from the Someşul Cald catchment area. Studii si Cercetări Ştiinţifice, Serie Nouă Biologie, Bacău, 8: 86-90.

Cîmpean, M. şi Gerecke, R., 2006. Water mites (Acari. Hydrachnidia) from the Retezat National Park (România). în Bănăduc, D., Sîrbu I. şi Curtean-Bănăduc, A. (eds),The Retezat National Park, Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res., Sibiu, 3: 63-74.

Cîmpean, M., Pavelescu, C. şi Tudorancea, C., 2003, Water mites (Acari, Hydrachnidia) and oligochetes (Annelida; Oligochaeta) from hyporheic zones of the Transilvanian rivers Arieş and Someşul Rece (România). Proceedings of the International Workshop on Subsurface Organisms, Fauna Europea Project, Băile Felix, 64-69.

Cole, G.A., 1993. Textbook of Limnology. The C.V. Moshy Company. St. Louis, 401 p.

Collier, K.J. şi Smith, B.J., 2005. Effects of progressive catchment harvesting on stream invertebrates in two contrasting regions of New Zealand's North Island. New Zeal. Mar. Fresh. Res., 56: 57-68.

Cook, S.E., 1976. Quest for an index of community structure sensitive to water pollution. Environmental Pollution,11: 268-287.

Davids, C., Di Sabatino, A., Gerecke, R., Gledhill, T., Smit, B. şi Van Der Hammen, H., 2006. Acari: Hydrachnidia I, în Gerecke, R. (ed.) Chelicerata: Araneae, Acari. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. 7/2,1, R. München. Elsevier, Spektrum, Akad. Verl. 241-378.

Di Sabatino, A. şi Cicolani, B., 2001. Biodiversità, ecologia e zoogeografia degli Acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) del Gran Sasso. în: B.Cicolani (ed.) "Monitoraggio Biologico del Gran Sasso vol. 2". Pp Andromeda Editrice,Teramo. 119-132.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. şi Gerecke, R., 2003. Biodiversity and distribution of water mites (Acari, Hydrachnidia) in spring habitats. Freshwater Biology, 48: 2163-2173.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. şi Messana, G.,1996. The ecological role of water mites (Acari, Hydrachnidia and Halacaridae) from hyporheic habitats of a small apenninian stream. Atti Società Italiana di Ecologia, 17: 479-482.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. şi Miccoli, P.F., 2000a. Distribuzione ed ecologia degli Acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) del Friuli-Venezia Giulia: un aggiornamento. Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 22: 211-222.

Di Sabatino, A., Gerecke, R. şi Cicolani, B., 1992. The water mites of the family Torrenticolidae Piersig, 1902 (Acari, Actinedida) in springs and running waters of Sicily (South Italy). Arch. Hydrobiol./Suppl., 90 (2): 253-282.

Di Sabatino, A., Gerecke, R., D'Alfonso, S. şi Cicolani, B., 1997. Prime considerazioni sulla biodiversità delle sorgenti Italiane: la taxocenosi ad acari acquatici (Acari, Actinedida, Hydrachnidia). în Anelli, A.; Ferrai, I.; Rossetti, G. şi Vezzosi, M. (eds) Ecologia, S. It. E., Atti, 18: 171-174.

Di Sabatino, A., Gerecke, R. şi Martin, P., 2000b. The Biology and ecology of lotic water mites (Hydrachnidia). Freshwater Biology. Blackwell Science Ltd., Oxford, U.K., 41: 47-62.

Efford, I.E., 1966. Observations on the life history of three stream-dwelling watermites. Acarologia, 8 (1): 86-93.

Elliott, J.M., 1967a. The food of trout (Salmo trutta) in a Dartmoor stream. Journal of Applied Ecology, 4: 59–71.

Elliott, J.M., 1967b. Invertebrate drift in a Dartmoor stream. Archiv für Hydrobiologie, 63: 202–237.

Elliott, J.M., şi Minshall, W., 1968. The invertebrate drift in the River Duddon, English Lake, District. Oikos, 19: 39-52.

Feldman, R.S. şi Connor, E.F., 1992. The relationship between pH and community structure of invertebrates in streams of the Shenandoah National Park, Virginia, U.S.A. Freshwater Biology, 27: 261-276.

Fesl, C., Humpesch, U.H. şi Aschauer, A., 1999. The relationship between habitat structure and biodiversity of the macrozoobenthos in the free flowing section of the Danube in Austria - east of Vienna. Arch. Hydrobiol. Suppl., 115/3: 349-374.

Fontoura, A. şi De Pauw, N., 1991. Macroinvertebrate community structure and impact assessment of dams and impounding reservoirs in the Cavado River basin (northern Portugal). Verh Internat Verein Limnol., 24: 1353-1359.

Galas, J. şi Dumnicka, E., 1998. Seasonal changes of benthos and organic matter in a high mountain stream passing through a cave. în Bretschko, G. şi Heleic, J. (eds.) Advances in river bottom ecology. Backhuys Publishers, Leiden, 163-170.

Gaufin, A.R., 1973. Use of aquatic invertebrates in the assessment of water quality. în Cairns J.Jr. şi Dickson, K.L. (eds.) Biological Methods for the Assessment of Water Quality, Philadelphia, PA; 96-116.

Găldean, N., Staicu, G. şi Bacalu, P., 1999. The assessment of the bioindicator value of some rheophilic elements of the River Someş/Szamos lotic system. în: Sárkány-Kiss, A. şi Hamar, J. (eds.) The Someş/Szamos River Valley: a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment. Tiscia monograph series, Szolnok – Szeged – Târgu Mureş, Hungary-Romania, 215-222.

Gerecke, R., 1987. Le acque interne di Sicilia e la loro fauna: un patrimonio naturale da salvare. Animalia, 13 (1/3): 217-245.

Gerecke, R., 1994. Süßwassermilben (Hydrachnellae). Ein Bestimmungsschlüssel für die aus der Westpalaearktis bekannten Gattungen der Hydrachnellae mit einer einführenden Übersicht über die im Wasser vorkommenden Milben., Lauterbornia, 18: 1-84.

Gerecke, R., 1995. Gli ambienti acquatici-'l'arca di Noè' della limnofauna Siciliana. În: Regione Siciliana, Assessorato Territorio e Ambiente (ed.) Il parco dei Nebrodi - un viaggio tra natura e cultura, Publisicula (Palermo), 149-159

Gerecke, R., 1999. Further studies on hydryphantoid water mites (Acari: Hydrachnidia) in the W palaearctic region. Arch. Hydrobiol. Suppl., 121/2: 119-158.

Gerecke, R., 2002. The water mites (Acari, Hydrachnidia) of a little disturbed forest stream in southwest Germany - a study on seasonality and habitat preference, with remarks on diversity patterns in different geographical areas. în Bernini, F., Nannelli, R., Nuzzaci, G. şi De Lillo, E. (eds.) Acarid phylogeny and evolution. Adaptations in mites and ticks, Kluwer Academic Publishers, 69-89.

Gerecke, R., 2003. Water mites of the genus Atractides Koch, 1837 (Acari: Parasitengona: Hygrobatidae) in the western Palaearctic region: A revision. Zoological Journal of the Linnean Society, 138 (2-3): 141-378.

Gerecke, R., 2009. Revisional studies on the European species of the water mite genus Lebertia Neuman, 1880 (Acari: Hydrachnidia: Lebertiidae). Abhandlungen der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, 566: 1-144.

Gerecke, R. şi Di Sabatino, A., 1996a. The water mites of the family Torrenticolidae Piersig, 1902 (Acari, Actinedida, Hydrachnellae) in springs and running waters of Sardinia and Corsica. Arch. Hydrobiol./Suppl., Stuttgart, 107 (3): 287-334.

Gerecke, R. şi Di Sabatino, A., 1996b. Water mites and spring typology in Sicily. Crunoecia, Solingen, 5: 35-41.

Gerecke, R. şi Di Sabatino, A., 2008. Water mites (Hydrachnidia and Halacaridae) in spring habitats: a taxonomical and ecological perspective. în: Cantonati, M., Bertuzzi, E. şi Spitale, D. (eds.) The spring habitat: Biota and sampling methods. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento (Monografie del Museo Tridentino di Scienze Naturali 4), 193-216.

Gerecke, R. şi Lehmann, E.O., 2005. Towards a long term monitoring of Central European water mite faunas (Acari: Hydrachnidia and Halacaridae) - considerations on the background of data from 1900 to 2000. Limnologica, 35: 45-51.

Gerecke, R. şi Martin, P., 2006. Spinnentiere: Milben (Chelicerata: Acari). în: Gerecke, R. şi Franz, H. (eds.) Quellen im Nationalpark Berchtesgaden. Lebensgemeinschaften als Indikatoren des Klimawandels. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht, 51: 122-149.

Gerecke, R. şi Sabella, G., 1996. La fauna delle sorgenti e della acque correnti dei Monti Iblei. în Ente Fauna Siciliana. Atti del Convegno "La fauna degli Iblei", 175-194.

Gerecke, R. şi Schwoerbel, J., 1991. Water Quality and Water Mites in the upper Danube region. 1959 – 1984. în Modern Acarology. F. Dusbábek, şi V. Bukva, (eds.). (8th Int. Congr. Acarology, Budejovice). Academia Prague & SPB Academic , The Hague, Vol. 1: 483-491.

Gerecke, R., Maiolini, B. şi Cantonati, M., 2008. Collecting Meio- and Macrozoobenthos in springs. în Cantonati, M., Bertuzzi, E. şi Spitale, D. (eds.) The spring habitat: Biota and sampling methods. În Monografie del Museo Tridentino di Scienze Naturali 4 Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, 265-274.

Gerecke, R., Meisch, C., Stoch, F., Acri, F. şi Franz, H., 1998. Spring typology and eucrenon/hypocrenon-ecotone in the Bavarian Alps. în Botosaneanu, L. (ed.) Studies in Crenobiology, 167-182.

Gerecke, R., Schatz, H. şi Wohltmann, A., 2009. The mites (Chelicerata: Acari) of the CRENODAT project: faunistic records and ecological data from springs in the autonomous province of Trento (Italian Alps). International Journal of Acarology, 35/4: 303–333.

Gerecke, R., Stoch, F., Meisch, C. şi Schrankel, I., 2005. Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg. Unter besonderer Berücksichtigung der Acari, Ostracoda und Copepoda. Ferrantia. Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle, 41: 1-134.

Ghetti, P.F., 1997. Manuale di aplicazione - Indice Biotico Esteso (I.B.E.) I macroinvertebrati nel controllo della qualita degli ambienti di acque currenti, Prima ediţie, Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento, 222 p.

Giller, P.S. şi Malmqvist, B., 1998. The biology of streams and rivers. Oxford University Press, 296 p.

Gîştescu, P., 1990. Fluviile Terrei. Editura Sport–Turism, Bucureşti, 264 p.

Gledhill, T., 1979. Some data on the freshwater mites (Hydrachnellae and Limnohalacaridae, Acari) of he British Isles and Ireland. Proc. 4th Int. Congr. Acarology. Saalfelden, Austria, 1974, Akademiai Kiado, Budapest, 153-156.

Goldschmidt, T., 2002. The biodiversity of Neotropical water mites. Acarid Phylogeny and Evolution. Adaptations in mites and ticks, Kluwer Academic publishers, 91-99.

Griffiths, R.W., 1991. Environmental quality assessments of the St Clair River as reflected by the distribution of benthic macroinvertebrates in 1985. Hydrobiologia, 219: 143-164.

Hall, R.J., Likens, G.E., Fiance, S.B. şi Hendrey. G.R., 1980. Experimental acidification of a stream in the Hubbard Brook experimental forest, New Hampshire, Ecology, 61: 976-989.

Hammer, Ǿ., Harper, D.A.T. şi Ryan, P.D., 2002. PAST - PAlaeontological STatistics, ver. 0.93.

Harvey, M.S., 1998. The Australian water mites: a guide to families and genera. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, 150 p.

Hayes, J.W., Stark, J.D. şi Shearer, K.A., 2000. Development and test of a whole-lifetime foraging and bioenergetics growth model for drift-feeding brown trout. Transactions of the American Fisheries Society, 129: 315-332.

Hildebrand, S.G., 1974. The relation of drift to benthos density and food level in an artificial stream. Limnology and Oceanography, 19: 951-957.

Hopkins, P.S., Kratz, K. şi Cooper., S.D., 1989. Effects of an experimental acid pulse on invertebrates in a high altitude Sierra Nevada stream. Hydrobiologia, 171:45-58.

Hotelling, H., 1936. Relations between two sets of variables. Biometrika, 28: 321-327.

Hynes, H.B.N., 1970. The ecology of running waters. Univ. Toronto Press, 555 p.

James, A.B.W., Dewson, Z.S. şi Death, R.G., 2008. The effect of experimental flow reductions on macroinvertebrate drift in natural and streamside channels. River Research and Applications, 24: 22-35.

Jolliffe, I.T., 2002. Principal Component Analysis. Second Edition. Springer, New York, 457p.

Klonowska-Olejnik, M. şi Fialkowski, W., 1998. Ephemeroptera and Plecoptera as indicators of environmental changes caused by reservoir construction. în Bretschko, G. şi Advances, J. (eds.) River Bottom Ecology, Backhuys Publishers, Leiden, 215-223 p.

Kerfoot, W.C., 1982. A question of taste: crypsis and warning coloration in freshwater zooplankton communities. Ecology, 63: 538-554.

Konnerth-Ionescu, A., 1979. Conspectus des Hydrachnelles (Acari) de la Romanie. Trav. Mus.Hist. Nat."Grigore Antipa", 20: 85-120.

Kowalik, W. şi Biesiadka, E., 1981. Occurence of water mites (Hydracarina) in the River Wieprz polluted with domestic-industry sewage. Acta Hydrobiol., 23 (4): 331-348.

Krantz, G.W., 1978. A manual of acarology. Second Edition. Oregon State University Book Stores, Inc., 509 p.

Krebs, C.J., 1999. Ecological Methodology. 2nd ed., Addison-Welsey Educational Publishers, Inc., Menlo Park, CA. 620 p.

Lampert, W. şi Sommer, U., 2007. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Second Edition. Oxford University Press, 324 p.

Learner, M.A., Williams, R., Harcup, M. şi .Hughes, B.D., 1971. A survey of the River Cynon, a polluted tributary of the River Taff, South Wales. Freshwater Biology, 1: 339-367.

Lehmkuhl, D.N. şi Anderson, N., 1972. Microdistribution and density as factors affecting downstream drift of mayflies. Ecology, 53: 661-667.

Lenat, D.R., Smock, L.A. şi Penrose, D.L., 1980. Use of benthic macroinvertebrates as indicators of environmental quality. în Worf, D.L. (ed.) Biological Monitoring for Environmental Effects, D.C. Heath, Lexington, MA, 97-112.

MacKay, R.J. şi Kersey, K.E., 1985. A preliminary study of aquatic insect communities and leaf decomposition in acid streams near Dorset. Ontario. Hydrobiologia, 122: 3-11.

Martin, P., 1999. Dial and seasonal drift of water mites (Hydrachnidia, Acari) in two streams of the North German Lowland. în: Bruin, J.,Van der Geest, L.P.S. şi Sabelis, M.W. (eds.) Evolution and Ecology of Acari. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 451-457.

Martin, P., 2006. Die Drift bei Wassermilben (Hydrachnidia, Acari) - alles anders als bei den andern? Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 2005 (Karlsruhe), Weißensee Verlag, Berlin, 285-289.

McCall, P.L. şi Soster, F.M., 1990. Benthos response to disturbance in western Lake Erie: regional faunal surveys. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47: 1996–2009.

Meyer, E., 1994. Species composition and seasonal dynamics of water mites (Hydracarina) in a mountain stream (Steina, Black Forest, southern Germany).Hydrobiologia, 288: 107-117.

Meleg, I., Cîmpean, M. şi Pavelescu, C., 2009.Hyporheic fauna from interstitial of the Someş River basin (Transylvania, northwestern Romania).Trav. Inst. Spéol. "Émile Racovitza", XLVIII: 45-58.

Momeu, L., 2009, Problems concerning the invasive species from continental aquatic ecosystems Case study: Didymosphenia geminata (Lyngb.) M. Schmidt, în Rákosy, L. şi Momeu, L. (eds.), Neobiota din România Ed. Presa Universitară Clujeană, 11-30.

Motaş, C., 1923. Contribution à l'étude des Acariens d'eau douce de Roumanie. Ann. sci. Univ. Jassy, 12(3-4): 261-275.

Motaş, C., 1932. Cîtiva Hydracarieni torenticoli din Carpati. Rev. stiintifica "V.Adamachi", Jasi, 18(4): 158.

Motas, C., 1962. Procèdé des sondages phréatiques, division du domaine souterrain, classification écologique des animaux souterrains, le psammon. Acta Mus. Maced. Sc. Nat. 8 (7): 135–173.

Motaş, C. şi Şoarec, J., 1940. Sur deux Hydracarides rares trouvès dans les Carpates Roumaines. Bull. Acad. Roumaine, sect. scient. 22 (10): 433-440.

Motaş, C. şi Tanasachi, J., 1946. Acariens phréaticoles de Transylvanie. Notat. biol. Buc. 4 (1-3): 3-63.

Motaş, C. şi Tanasachi, J., 1947. Un nouveau nom pour Stygomomonia latipes Szalay 1943, Hydracarien de Transylvanie. Bull. Acad. Roumanie. sect. scient. 29(9): 600-601.

Motas, C. şi Tanasachi, J., 1962. Beschreibung einiger Hydrachnellen aus Rumänien, nebst Verzeichnis der bis jetzt gefundenen Formen von Hydrachnellen, Porohalacariden, Halacariden, Stygothrombiiden und Oribatiden (Acari). Ann. Hist. Nat. Mus. Nation. Hung., 54 (Pars Zool.): 433-472.

Motas, C. şi Tanasachi, J., 1963. Hydrachnellae freatice din bazinul Vîrghisului. Lucrarile Inst. Speol. "Emile Racovitza", 1-2 (1962-1963): 311-340.

Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947a. Diagnoses de quelques nouveaux Hydracariens phréaticoles de Roumanie. Bull. Acad. Roumanie, sect. scient. 29(8): 506-512.

Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947b. Un nouveau Hydracarien phréaticole recueilli en Transylvanie. Bull. Acad. Roumanie. sect. scient. 29(5): 303-307.

Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1947c. Hydracariens phréaticoles de Roumanie. Notat. Biol. Buc., 5(1-3): 3-67.

Motaş, C., Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1958. Hydrachnelles phréaticoles de la R. P. Roumanie. Vestník Ceskoslov. Zool. Spol., 22(4): 293-333.

Neale, M.W., Dunbar M.J., Jones, J.I. şi Ibbotson, A.T. 2008. A comparison of the relative contributions of temporal and spatial variation in the density of drifting invertebrates in a Dorset (U.K.) chalk stream. Freshwater Biology, 53/8: 1513-1523.

Norris, R.H. şi Georges, A., 1993. Analysis and interpretation of benthic macroinvertebrate survey. în Rosenberg, D.M. şi Resh, V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates, Chapman and Hall, New York, 234–286.

Orghidan, T., 1955. Un nouveau domaine de vie soterraine aquatique: le biotope hyporhéique. Bull. Biol. Acad. R.P.Romania, 7(3): 657-676.

Ortiz, J.D. şi Puig, M.A., 2007. Point source effects on density, biomass and diversity of benthic macroinvertebrates in a Mediterranean stream. River Research and Applications, 23/2: 155-170.

Ortiz, J.D., Martí, E. şi Puig, M.A., 2005. Recovery of the macroinvertebrate community below a wastewater treatment plant input in a Mediterranean stream. Hydrobiologia 545: 289-302.

Pardo, I., Campbell, I.C. şi Brittain, J.E., 1998. Influence of dam operation on mayfly assemblage structure and life histories in two south-eastern Australian streams. Regul. Rivers, Res. Mgmt. 14: 285–295.

Pavelescu, C. şi Cîmpean, M., 2002-2003. Preliminary study on oligochaetes (Annelida, Oligochaeta) and water mites (Acari, Hydrachnidia) from hyporheic zones of the Crişul Repede River (Romania). Trav. Inst. Spéol. "Émile Racovitza", XLI-XLII: 149-158.

Pavelescu, C. şi Cîmpean, M., 2006. Comunităţile de nevertebrate bentonice din Lacul Ştiucii. în Battes, K. (ed) Lacul Stiucii Studiu Monografic, Casa Cărţii de Ştiintă, Cluj-Napoca, 67-77.

Pavelescu, C., 2006. Rolul oligochetelor în structura şi funcţionarea unor ecosisteme acvatice afectate şi neafectate de impactul antropic din bazinul de drenaj al râului Someşul Mic. Teză de doctorat, Facultatea de Biologie şi Geologie, Universitatea Babeş-Bolyai, 199p.

Pešić, V., 2004. Some new and rare water mites (Acari: Hydrachnidia) from the Balkan peninsula. Glasnik Republiockog Zavoda za zastitu prirode i Prirodnjackog Muzeja, 27-28, 1994-1995 (2004), 93-99.

Pešić, V. şi Gerecke, R., 2003. Water mites of the genera Albaxona, Axonopsis, Barbaxonella and Erebaxonopsis (Acari, Hydrachnidia: Aturidae: Axonopsinae) from Central Europe and Mediterranean area. Arch. Hydrobiol. Suppl., 139/4: 563-578.

Peterson, R.H., Gordon, D.J. şi Johnston, D.J., 1985. Distribution of mayfly nymphs (Insecta:Ephemeroptera) in some streams of eastern Canada as related to stream pH. Can. Field Nat., 99: 490-493.

Petrin, Z., Laudon, H. şi Malmqvist, B., 2007. Does freshwater macroinvertebrate diversity along a pH-gradient reflect adaptation to low pH? Freshwater Biology, 52: 2172-2183.

Petrin, Z., Laudon, H. şi Malmqvist, B., 2008. Diverging effects of anthropogenic acidification and natural acidity on community structure in Swedish streams. The Science of Total Environment, 394: 321-330.

Petrova, A., 1968. Hydracariens souterrains de Bulgarie III. (Hydrachnellae, Acari). Bull. Inst. Zool. Mus., Acad. Bulg. Sci., 28: 47-93.

Petrovici, M., 2003. Structura, dinamica şi producţia secundară a populaţiilor de efemeroptere (Insecta: Ephemeroptera) din râuri cu apă de calitate diferită. Teză de doctorat, Facultatea de Biologie şi Geologie, Universitatea Babeş-Bolyai, 518 p.

Petrovici, M. şi Tudorancea, C., 2000-2001. Structure, abundance and seasonal dynamics of mayfly communities (Insecta: Ephemeroptera) from Someşul Mic River (Romania). Annals of West University of Timişoara, ser. Biology III-IV: 115-122.

Plante, C. şi Downing, J.A., 1989. Production of freshwater invertebrate populations in lakes. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 46: 1489–1498.

Pieczynski, E. şi Prejs, A., 1970. The share of water mites (Hydracarina) in the food of three species of fish in Lake Warniak.Ekol. Pol., 18 (21): 445-452.

Pop, I., Cristea, V. şi Hodişan, I., 2002. Vegetaţia judetului Cluj (Studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic si eco-protectiv). Contribuţii Botanice, XXXV (2):5-257.

Proctor, H. şi Pritchard, G., 1989. Neglected predators: water mites (Acari: Parasitengona: Hydrachnellae) in freshwater communities. Journal of the North American Benthological Society, 8: 100-111.

Prunescu-Arion, E. şi Baltac, M., 1967. Contribuţii la studiul hidrobiologic al rîului Someşul Cald. Hidrobiologia, 8: 81-99.

Prunescu-Arion, E. şi Toniuc, N., 1967. Contributii la studiul lacurilor alpine Gemenele şi Tăul Negru din Parcul Naţional Retezat. Ocrotirea Naturii, 11 (2): 219-223.

Ramirez, A. şi Pringle, C.M., 1998. Invertebrate drift and benthic community dynamics in a lowland neotropical stream, Costa Rica. Hydrobiologia, 386: 19-26.

Ravera, O., 2001. A comparison between diversity, similarity and biotic indices applied to the macroinvertebrate community of a small stream: the Ravella river (Como Province, northern Italy). Aquatic Ecology, 35: 97-107.

Rehn, A.C., 2009. Benthic macroinvertebrates as indicators of biological condition below hydropower dams on west slope Sierra Nevada streams, California, USA. River Research and Applications. John Wiley & Sons Incorporated, New York, 25(2):208-228.

Reisen, W.K. şi Prins, R., 1972. Some ecological relationships of the invertebrate drift in Praters Creek, Pickens County, South Carolina. Ecology, 53: 866–884.

Riessen, H.P., 1982. Pelagic water mites: their life history and seasonal distribution in the zooplancton community of a Canadian lake. Arch. Hydrobiol. Suppl., 62 (3-4): 410-439.

Rolff, J., 2000. Water mite parasitism in damselflies during emergence: two hosts, one pattern. Ecography, 23(3): 273-282.

Rolff, J., 2001. Evolutionary Ecology of water mite-insect interactions: a critical appraisal. Arch. Hydrobiol., 152(3): 358-368.

Rosemond, A.D., Reice, S.R., Elwood, J.W. şi Mulholland, P.J., 1992. The effects of stream water acidity on benthic invertebrate communities in the southeast U.S. Freshwater Biology, 27:193-209.

Rosenberg, D.M. şi Resh, V.H., 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. în Rosenberg, D.M. şi Resh, V.H. (eds). Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates, Chapman and Hall, New York, 1-9.

Ruggiero, A., Solimini, A.G. şi Carchini, G., 2006. Effects of a waste water treatment plant on organic matter dynamics and ecosystem functioning in a Mediterranean stream. Ann. Limnol. Int. J. Lim., 42 (2): 97-107.

Rutledge, M.J., Graybill, J.P., Kilpatrick, J.F. şi Kelso, J.R.M., 1992. Effect of artificial freshes in experimental channels on benthic macroinvertebrate density and drift and on quinnat salmon growth. New Zealand Freshwater Research Report, 1: 1-25.

Sagar, P.M., 1983. Invertebrate recolonisation of previously dry channels in the Rakaia River. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 17: 377-386.

Sansoni, G., 2001. Atlante per il riconoscimentul dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italieni. Editie a 4-a, Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento, 191 p.

Sárkány-Kiss, A., Sîrbu, I. şi Karoly, B., 1999. Freshwater mollusc species from the River Someş/Szamos, related to their ecological conditions, The Someş/Szamos River Valley. Tiscia monograph series, Szeged - Szolnok - Tg. Mureş, 3: 197-202.

Sarriquet, P.E., Delettre, Y. şi Marmonier, P., 2006. Effects of catchment disturbance on stream invertebrates: comparison of different habitats (vegetation, benthic and interstitial) using bio-ecological groups. Int. J. Limnol., 42: 205-219.

Schwarz, A.E., Schwoerbel, J. şi Gruia, M., 1998. Hydracarina. în: Juberthie, C. şi Decu, V. (eds.) Encyclopaedia Biospeologica, Tome II: Soc. De Biospéologie, Moulis-Bucarest, 953-976.

Schmidt, H.W., 1969. Tages und jahresperiodische Driftaktivität der Wassermilben (Hydrachnellae, Acari). Oecologia, 3: 240-248.

Schmidt, H.W. şi Müller, K., 1967. Zur Tages- und Jahresperiodik der Gattung Lebertia (Hydrachnellae, Acari). Oikos, 18: 357-359.

Schwoerbel, J., 1961a. Wo lebt die Wassermilbe Wandesia thori SCHECHTEL 1912? Arch. Hydrobiol., (Suppl.) 25, 4 (2-3): 341-347.

Schwoerbel, J., 1961b. Die Bedeutung der Wassermilben für die biozönotische Gliederung. Verh. Internat. Ver. Limnol., 14: 355-361.

Schwoerbel, J., 1964. Die Wassermilben (Hydrachnellae und Limnohalacaridae) als Indikatoren einer biocönotischen Gliederung von Breg und Brigach sowie der obersten Donau. Arch. Hydrobiol. Suppl., 27(1-4): 386-417.

Siler, E.R., Wallace, J.B. şi Eggert, S.L., 2001. Long-term effects of resource limitation on stream invertebrate drift. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 58: 1624–1637.

Slack, K.V., Averett, R.C., Greeson, P.E. şi Lipscomb, R.G., 1973. Methods for collection and analysis of aquatic biological and microbiological samples. în Techniques of Water-resources Investigations of the United States Geological Survey. Book 5 US Department of the Interior, Geological Survey, Washington, DC, chapter 4A, 1-65.

Sládeček, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Arch. Hidrobiol., Beih. Ergedn., Limnol., 7/1-4:1-218.

Smit, H., 1996. A revision of enigmatic species within European members of the genus Arrenurus Dugès (Acari: Hydrachnellae). Annales de Limnologie., 32(3): 137-146.

Smit, H., Gerecke R. şi Di Sabatino, A., 2000. A catalogue of water mites of the superfamily Arrenuroidea (Acari: Hydrachnidia) from the Mediterranean countries. Arch. Hydrobiol. Suppl. 121(3-4): 201-267.

Smith, B.P., 1999. Larval Hydrachnida and their hosts: biological inference and population structure. în Needham, G.R., Mitchell, R., Horn, D.J. şi Welbourn. W.C. (eds.) Acarology Symposia, Ohio. Biological Survey, Columbus, IX (2): 139-144.

Smith, I.M. şi Cook, D.R., 1991. Water Mites. în Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. în Thorp, J.H. şi Covich, A.P. (eds). Academic Press., 523-592.

Smith, I.M., Cook, D.R. şi Smith, B.P., 2001. Water mites (Hydrachnida) and other arachnids. în Thorp, J.H. & Covich, A.P. (eds.) Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, 2nd edition, Academic Press, 551-659.

Sofronie, C., 2000. Amenajări hidrotehnice în bazinul hidrografic Someş-Tisa. Cluj-Napoca, Casa de Editură Gloria, 266 p.

Statzner, B., Elouard, J.M. şi Dejoux, C., 1984. Field experiments on the relationship between drift and benthic densities of aquatic insects in tropical stream (Ivory Coast). I. Introduction: review of existing literature, methods, and experimental conditions. Revue d'Hydrobiologie Tropicale, 14: 319–334.

Statzner, B., Elouard, J.M. şi Dejoux, C., 1987. Field experiments on the relationship between drift and benthic densities of aquatic insects in tropical stream (Ivory Coast). III. Trichoptera. Freshwater Biology, 17: 391-404.

Sutcliffe, D.W. şi Carrick, T.R., 1973. Studies on mountain streams in the English lake district. Freshwater Biology, 3: 437-462.

Szalay, L., 1943. Die erste Wassermilbe (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern in Ungarn. Zool. Anz., 142 (1-2): 45-51.

Szalay, L., 1945. Siebente Mitteilung über Wassermilben (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern des Karpathenbeckens. Ann. Hist. natur. Mus. nation. Hungar., 38 (2): 37-52.

Szalay, L., 1947. Einige Atractides-Formen (Hydrachnellae) aus unterirdischen Gewässern des Karpathenbeckens. Ann. Hist. natur. Mus. nation. Hungar., 40 (7): 289-303.

Szalay, L., 1964. Víziatkák–Hydracarina. Magyar. Allatvilága-Fauna Hungariae. 18 (14): Arachnoidea. Fauna Hung., 72: 1-380.

Şerban, G., 2004. Influenţa amenajării hidrotehnice din bazinul superior al Someşului Mic asupra scurgerii lichide medii şi maxime în bieful aval. Analele Universităţii din Oradea, seria Geografie, Oradea, 211-226.

Şerban, G., 2007. Lacurile de acumulare din bazinul superior al Someşului Mic. Studiu hidrogeografic. Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 236 p

Şoarec, J., 1943. Contribution à l'étude des Hydracariens de Roumanie. Ann. scient. Univ. Jassy, sect. 2, Sci. natur., 29(1): 1-191.

Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M. şi Usseglio-Polatera, Ph., 2000. Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie. CNRS Editions, 590 p.

Tanasachi, J. şi Orghidan, T., 1955. Hidracarieni orbi din apele freatice. Bul. Stiint., Sect. Biol., Agronom., Geol., Geogr., 7 (2): 369-381.

Thompson, R.M., Phillips, N.R. şi Townsend, C.R., 2008. Biological consequences of clear-cut logging around streams - moderating effects of management. Forest Ecology and Management, 257: 931–940.

Townsend, C.R., Hildrew, A.G. şi Francis, J., 1983. Community structure in some southern English streams, the influence of physicochemical factors. Freshwater BioI., 13: 521-544.

Tudorancea, C. şi Tudorancea, M.M., 2001. Concepts and methods used in monitoring and water quality assessment projects. Proc. Symp. Restoration Ecology, University of Aglicultural Sciences, Timişoara, 236-246.

Tudorancea, M.M. şi Tudorancea, C., 1998. On the Communities Structure of Larval Chironomidae (Diptera) in the Rivers Crişul Repede and Someşul Mic (Romania). Trav. Mus. natl. Hist. Nat. " Grigore Antipa" Vol. XL: 475-495.

Tudorancea, M.M. şi Tudorancea, C., 2002. Are the chironomid larvae bioindicators of the water quality in running waters under urban impact? Verh. Internat. Verein. Limnol., 28: 417-421.

Ujvari, I., 1972. Geografia apelor României. Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 464 p

Upton, M.S., 1993. Aqueous gum-chloral slide mounting media: an historical review. Bulletin of Entomological Research., 83: 267-274.

Valdecasas, A., 2002. Some water mites (Acari, Hydrachnidia) from Caldera de Taburiente National Park (La Palma, Canary islands). Graellsia, 58 (2): 69-74.

Viets, K., 1926. Hydracarinen aus Bulgarien. Zool. Anz., 67(1-2): 7-27.

Viets, K., 1930. Zur Kenntnis der Hydracarinen-Fauna von Spanien. Arch. Hydrobiol., 21(3): 359-446.

Viets, K., 1936a. Hydracarinen aus Jugoslawien. (Systematische, ökologische, faunistische und tiergeographische Untersuchungen über die Hydrachnellae und Halacaridae des Süßwassers). Sonderabdruck aus Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XXIX: 351-409.

Viets, K., 1936b. Wassermilben oder Hydracarina (Hydrachnellae und Halacaridae). în: F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Verlag von Gustav Fischer, Jena, 31.1-288.

Viets, K. 1937. Über einige Wassermilben aus Rumänien. Zool. Anz., 120(7-8): 169-173.

Viets, K.O., 1978. Hydracarina. în Illies, J. (ed.) Limnofauna Europaea, 154-181.

Viets, K.O., 1987. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari), 2, Katalog, Sonderbände des Naturwiss. Vereins Hamburg, 8: 1-1012.

Walley, W.J. şi Hawkes, H.A., 1996. A computer-based reappraisal of Biological Monitoring Working Party scores using data from the 1990 River Quality Survey of England and Wales. Water Research, 30 (9): 2086-2094.

Walley, W.J. şi Hawkes, H.A., 1997. A computer-based development of the Biological Monitoring Working Party score system incorporating abundance rating, biotope type and indicator value. Water Research, 31 (2): 201-210.

Washington, H.G., 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Res., 18: 653-694.

Waters, T.F., 1969. Invertebrate drift - ecology and significance to stream fishes. în Northcote, T.G. (ed.) Symposium on salmon and trout in streams. Vancouver, University of British Columbia, 121-134.

Waters, T.F., 1972. The drift of stream insects. Annual Review of Entomology, 17: 253–272.

Wetzel, R., 1983. Limnology. Second Edition, Saunders, New-York, 860 p.

Wichard, W., Arens, W. şi Eisenbeis, G., 2002. Biological Atlas of Aquatic Insects. Apollo Books, Stenstrup, Danmark, 339 p.

Wiggins, G.B., Mackay, R.J. şi Smith, I.M., 1980. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools. Arch. Hydrobiol., (Suppl.), 58 (1/2): 97-206.

***AFNOR NF-T90-350, 2000, Indice Biologique Global Normalise I.B.G.N., Cahier Tehnique, Agences de l’Eau, 2eme Edition



Sperchon mutilus

ISBN: 978-606-37-0324-9

UNIVERSITAS • NAPOCENSIS
ROMANIA
PRESA UNIVERSITARĂ